

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

PALÉONTOLOGIE

TOME XVII. — FASCICULE I

Feuilles 1 à 7 ; Planches I à IX

MÉMOIRE N° 36 *(suite et fin)*

A. TOUCAS

ÉTUDES SUR LA CLASSIFICATION ET L'ÉVOLUTION DES RADIOLITIDÉS.

(Troisième partie).

Pages 79 à 132 ; Planches XVI à XXIV.

PARIS

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

28, RUE SERPENTE, VI

—

1909

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

PALÉONTOLOGIE

PUBLICATION FONDÉE EN 1890

Les mémoires de Paléontologie sont publiés par tomes (format in-quarto raisin), renfermant environ 160 pages de texte et environ 20 planches hors texte. Il paraît environ un tome par année.

On peut les acquérir par **souscription**, avant l'apparition du volume complet, aux prix réduits suivants :

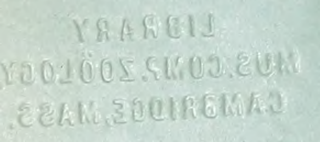
France	le volume annuel	**25** fr.	Franco
Étranger	— —	**28** fr.	de port.

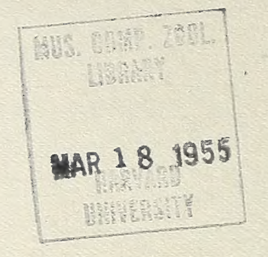
Après l'achèvement du volume, le prix est élevé à **40 francs** (franco); une remise de 20 °/₀ est accordée aux Membres de la Société.

Dès son apparition, chaque Mémoire est mis en vente séparément aux prix indiqués ci-dessous. Une remise de 20 °/₀ est consentie aux Membres de la Société.

LISTE DES MÉMOIRES PARUS

(Voir la suite, page 3 de la Couverture).





Troisième Partie

Sauvagesia et *Biradiolites*

Le genre *Biradiolites* a été adopté, en 1847, par d'Orbigny **(19)** pour les formes dans lesquelles les lames externes présentent sur les deux valves, à la place des sinus des *Radiolites*, deux bandes longitudinales lisses ou costulées. L'auteur de la Paléontologie française n'indique pas le type du genre, mais la première espèce citée est le *Biradiolites canaliculatus* dont les bandes sont lisses ; c'est donc cette forme qui doit être prise comme type des *Biradiolites* et non, comme l'ont admis certains auteurs, le *Biradiolites cornupastoris* qui, avec ses bandes costulées, présente le caractère principal des *Sauvagesia*. Il est vrai qu'en 1886, Bayle *in* H. Douvillé **(42)**, n'a établi le genre *Sauvagesia* que pour les formes à bandes costulées pourvues d'une arête ligamentaire, classant dans les *Radiolites* les formes à bandes costulées dépourvues de cette arête, qui constituaient, avec les formes à bandes lisses, les *Biradiolites* de d'Orbigny. Mais cette classification, basée principalement sur la présence ou l'absence de l'arête ligamentaire, ne pouvait qu'apporter de la confusion dans le groupement des espèces. Aussi, en 1902, M. H. Douvillé **(55)** fait remarquer que Bayle, en plaçant dans les *Radiolites* les formes à bandes dépourvues d'arête ligamentaire, avait oublié que le type même des *Radiolites* de Lamarck, le *Rad. angeiodes*, avait précisément une arête ligamentaire, et il propose avec raison de reprendre pour ces formes le nom de *Biradiolites* en conservant toutefois celui de *Sauvagesia* pour les formes à bandes costulées, pourvues d'une arête ligamentaire.

Dans la deuxième partie de ce mémoire (page 48) j'ai déjà fait observer que le genre *Sauvagesia* ne pouvait être conservé qu'à la condition de lui donner une plus grande extension, en y comprenant toutes les formes à bandes costulées pourvues ou non d'arête ligamentaire, la disparition de cette arête ne me paraissant pas un caractère suffisant pour séparer des formes qui sont intimement liées par tous les autres caractères. Par l'épaisseur et la structure fortement celluleuse des lames externes, par les costules des bandes, la forme et les ornements de la valve supérieure, les *Biradiolites Mortoni*, *B. Arnaudi*, *B. cornupastoris* se rapprochent en effet beaucoup plus des *Sauvagesia* que des *Biradiolites*. En plaçant ces formes dans les *Sauvagesia* il n'y aura plus de confusion possible, les formes à bandes lisses devant rester seules dans les *Biradiolites*. Ainsi délimités ces deux genres seront faciles à distinguer, la présence ou l'absence de costules sur les bandes constituant un caractère générique plus important que la disparition de l'arête ligamentaire, souvent difficile à constater et qui,

d'ailleurs, présente plutôt un caractère évolutif, comme on l'a déjà vu dans la section *Orbignya* des *Hippurites*, dans les *Agria* et dans les *Sphærulites*.

M. H. Douvillé [1], trouvant insuffisant ce groupement en deux grands rameaux, vient de créer le genre *Durania* pour les formes du groupe du *Sauvagesia cornupastoris* dépourvues d'arête ligamentaire et place en même temps les *Bournonia* à côté des *Biradiolites*.

Le nom de *Durania*, appliqué à mon groupe du *Sauvagesia cornupastoris* n'apporte en somme aucune modification à ma classification des *Sauvagesia*.

Quant au genre *Bournonia* dont le type est le *Præradiolites Bournoni*, M. H. Douvillé fait observer que, dans le jeune âge, cette forme présente les caractères des formes que j'ai classées dans le groupe de l'*Agria triangularis* et il propose de maintenir ce genre pour les formes de ce groupe qui sont dépourvues d'arête ligamentaire, de sorte que le genre *Bournonia* débuterait dans l'Angoumien supérieur avec mon *Agria irregularis* et comprendrait en outre l'*Agria gardonica* du Coniacien, l'*Agria excavata* du Santonien, pour se terminer avec le *Bournonia Bournoni* du Maëstrichtien. Les formes anciennes du groupe de l'*Agria triangularis*, pourvues d'une arête ligamentaire, constitueraient ainsi un groupe particulier que M. H. Douvillé a proposé de séparer sous le nom d'*Eoradiolites*.

Ce nouveau groupement se trouve d'ailleurs conforme à mes premières observations : j'ai en effet fait remarquer (page 14) que les sillons lisses des *Agria* se rapprochaient beaucoup plus des bandes lisses des *Biradiolites* que des sinus des *Præradiolites* et (pages 36 et 37) j'ai classé avec doute dans les *Præradiolites* le *Bournonia Bournoni*, qui paraissait s'éloigner de ce groupe par l'absence complète d'arête ligamentaire et par une moins grande inflexion des lames externes dans la région des sinus.

Dans ces conditions le genre *Bournonia* avec ses sillons lisses forme un groupe de passage entre les *Agria* à sillons excavés et les véritables *Biradiolites* à bandes lisses et planes.

1. Henri Douvillé. Sur la classification des Radiolitidés. *B. S. G. F.* (4), VIII, 1908, p. 309.

———

V. Genre **SAUVAGESIA** Bayle in H. Douvillé 1886.

Caractères du genre. — Valve inférieure de forme assez régulièrement conique ou cylindro-conique, plus ou moins allongée, droite ou légèrement arquée.

Lames externes épaisses, à structure celluleuse accentuée, couvertes de côtes longitudinales plus ou moins fortes et coupées par des lignes d'accroissement plissées, présentant, du côté opposé à la région cardinale, deux bandes inégales, l'antérieure toujours un peu plus large que la postérieure. Ces bandes, finement et régulièrement costulées sur toute leur longueur, sont séparées par un espace, ou interbande, généralement assez étroit dans les formes anciennes, s'élargissant dans les formes récentes et portant le plus souvent des côtes plus fortes, moins régulières que celles des bandes et tout à fait semblables aux autres côtes du pourtour.

Valve supérieure operculiforme, plus ou moins convexe, quelquefois plane, rarement concave, ornée de faibles stries concentriques et de larges plis rayonnants avec prolongement des deux bandes de la valve inférieure.

L'arête ligamentaire, assez développée dans les formes anciennes, commence à disparaître dès la base du *Cénomanien*.

L'appareil cardinal est toujours formé de deux longues dents grêles et de deux apophyses myophores assez saillantes.

En adoptant le genre *Sauvagesia* Bayle, M. H. Douvillé **(42)** avait d'abord indiqué, comme type du genre, le *Sphærulites lusitanicus* Bayle qui est un *Radiolite;* mais la même année M. Choffat **(41)** a rectifié cette erreur en appliquant ce nom au groupe du *Sauv. Nicaisei* et du *Sauv. Sharpei*, et l'année suivante Fischer **(44)** prenait définitivement pour type le *Sauv. Nicaisei* Coquand sp. du Cénomanien des environs d'Aumale (Algérie) qui est bien une forme à bandes costulées. Enfin, en 1891, M. H. Douvillé **(47)** approuvait cette rectification.

Le *Sauvagesia texana* Rœmer sp. du Vraconnien du Texas est la forme la plus ancienne du genre. Le *Sauvagesia apulus* Parona du Maëstrichtien de l'Apennin méridional en est la plus récente.

Origine. — Les *Sauvagesia* paraissent dériver des *Agria* et ont fait leur première apparition dans l'Albien supérieur ou Vraconnien, avec le *Sauv. texana*, qui peut être considéré comme une mutation de la variété à fortes côtes de l'*Agria Blumenbachi*, dans laquelle les lames externes en s'épaississant sont devenues très celluleuses et les deux sillons lisses se sont couverts de costules, formant ainsi deux bandes longitudinales distinctes du pourtour.

D'après la forme des côtes, des bandes et de l'interbande, les *Sauvagesia* peuvent se diviser en trois groupes :

1° Groupe du *Sauvagesia texana*.
2° — — *Da Rio*.
3° — — *cornupastoris*.

Dans le premier groupe les lames externes sont ornées sur tout le pourtour de très grosses côtes arrondies, cannelées et séparées par des sillons étroits et plus ou moins profonds. Les deux bandes, plus finement costulées, occupent le fond de deux sillons et sont séparées par une grosse côte saillante semblable à celles du pourtour. L'arête ligamentaire, bien marquée dans la forme ancienne, disparaît dès le Cénomanien.

Dans le deuxième groupe les côtes longitudinales, moins fortes que dans le premier groupe, sont plus ou moins régulières, souvent fasciculées et coupées par des lignes d'accroissement ondulées ou légèrement plissées. Les deux bandes à peu près planes et inégales, l'antérieure toujours plus large, se distinguent facilement par leur surface finement et régulièrement costulée sur toute leur longueur. L'interbande, le plus souvent excavé ou tout au moins déprimé, porte des côtes semblables à celles du pourtour. L'arête ligamentaire persiste dans toutes les formes du groupe.

Dans le troisième groupe les côtes longitudinales et les bandes présentent à peu près les mêmes caractères que dans le deuxième groupe; mais l'interbande est toujours assez saillant et on ne distingue plus aucune trace de l'arête ligamentaire. Ce sont les formes de ce groupe que M. Henri Douvillé a séparées tout dernièrement sous le nom de *Durania*[1].

1° Groupe du SAUVAGESIA TEXANA (pl. XVI).

Ce groupe est suffisamment caractérisé par les grosses côtes arrondies et cannelées, qui ornent tout le pourtour des lames externes, ainsi que par le peu de largeur des deux bandes, qui, finement costulées, se distinguent difficilement des sillons séparant les côtes. Sa forme primitive est le *Sauv. texana,* mutation de la variété à grosses côtes de l'*Agria Blumenbachi* dans laquelle les sillons se sont couverts de costules longitudinaux. Cette forme est encore pourvue d'une arête ligamentaire; mais cette arête disparaît dans les autres formes du groupe. On y distingue les quatre espèces suivantes :

Sauvagesia	*texana*	Rœmer sp.	Albien supérieur
—	*Pervinquierei*	n. sp.	Cénomanien
—	*ga'ensis*	Dacqué	Turonien
—	*Flicki*	n. sp.	Santonien

SAUVAGESIA TEXANA Rœmer sp.

Pl. XVI, fig. 1.

1852. *Hippurites texanus* Rœmer, Die Kreidebildungen von Texas, p. 76, pl. v, fig. 1 *a* et 1 *b*.

Cette espèce, qui représente la forme primitive des *Sauvagesia,* paraît dériver de la variété à grosses côtes de l'*Agria Blumenbachi.*

1. Henri Douvillé. Sur la classification des Radiolitidés. *B. S. G. F.*, (4), VIII, 1908, p. 309.

La valve inférieure est de forme conique assez allongée. Les lames externes, épaisses et à structure celluleuse très prononcée, sont ornées de douze grosses côtes longitudinales, arrondies, presque égales, couvertes elles-mêmes de quatre à cinq petites côtes et coupées par quelques lignes d'accroissement plissées.

La position des deux bandes, comme l'a fait remarquer M. H. Douvillé, n'est pas facile à reconnaître sur l'exemplaire que Rœmer a fait figurer et que j'ai reproduit ici (fig. 49); elles paraissent occuper, du côté opposé à l'arête ligamentaire L, visible sur la figure, deux sillons E et S un peu arrondis, costulés et séparés par une côte semblable à celles du pourtour.



Fig. 49. — *Sauvagesia texana* Rœmer sp. — Albien supérieur de Neu-Braunfelds (Texas), type de l'espèce (kreideleildungen von Texas, pl. v, fig. 1 *b*, Rœmer, 1852).

Gisement. — Le type de l'espèce provient de l'Albien supérieur (ou Vraconnien) de Neu-Braunfelds, dans le Texas (États-Unis).

SAUVAGESIA PERVINQUIEREI n. sp.

Pl. XVI, fig. 2.

M. Pervinquière a rapporté du Cénomanien de la Tunisie une forme qui présente tout à fait les caractères du groupe et paraît assez voisine de la précédente.

La valve inférieure est toujours de forme cylindro-conique. Les lames externes, très épaisses et fortement celluleuses, sont ornées de vingt grosses côtes arrondies et cannelées au lieu de douze (fig. 50); les sillons qui séparent les côtes sont moins profonds que dans le *Sauv. texana*. La bande antérieure E, finement costulée, occupe le fond d'un sillon un peu plus large; mais la bande postérieure S se distingue difficilement des autres sillons. L'interbande est encore formé par une grosse côte arrondie et cannelée comme celles du pourtour. Valve supérieure inconnue. Cette espèce ne présente plus aucune trace d'arête ligamentaire et se trouve ainsi plus évoluée que la précédente.

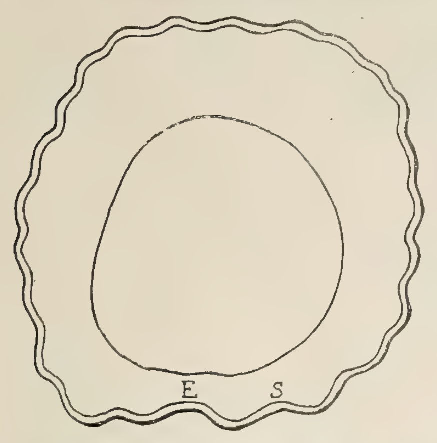


Fig. 50. — Section de l'exemplaire type du *Sauvagesia Pervinquierei* Toucas. — Cénomanien de Kel-el-della (Tunisie). Coll. Sorbonne. Gr. nat.

Gisement. — Dans le Cénomanien de Kel el della (Tunisie).

SAUVAGESIA GA'ENSIS DACQUÉ sp.

Pl. XVI, fig. 3, 3 *a*, 3 *b*, 4 et 5.

1903. *Radiolites ga'ensis* DACQUÉ, Kreidecomplex von Abu Roash bei Cairo *Palæontographica*, 1903, p. 374, pl. XXXV, fig. 7 à 9.

M. Dacqué a décrit et figuré sous ce nom une belle espèce du Turonien de l'Égypte qui présente encore les caractères du groupe. La valve inférieure est de forme conique plus ou moins allongée. Les lames externes, assez épaisses, sont ornées de dix à douze grosses côtes couvertes elles-mêmes de deux ou trois petites côtes coupées par des lignes d'accroissement très plissées. Les deux bandes, légèrement costulées et presque lisses dans l'adulte, occupent le fond de deux sillons un peu plus larges et se distinguent ainsi mieux que dans les autres formes du groupe. L'interbande n'est toujours formé que par une seule grosse côte cannelée comme celles du pourtour. On n'aperçoit aucune trace d'arête ligamentaire.

La valve supérieure, assez concave, présente de larges plis rayonnants, correspondant aux côtes et aux sillons de la valve inférieure qu'elle recouvre entièrement (fig. 51).

S
E

Fig. 51. — *Sauvagesia ga'ensis*, DACQUÉ. — Turonien supérieur de Ga'a, près Abu Roash (Egypte), type de l'espèce (Kreide complex von Abu Roash bei Cairo pl. XXXV, fig. 9. DACQUÉ, 1903).

Gisement. — Le type de l'espèce provient du Turonien de Ga'a près Abu Roash (Egypte).

La collection de l'École des Mines en renferme un exemplaire provenant de cette localité et un autre des environs de Batna (Prov. de Constantine). M. Pervinquière en a recueilli un très bel exemplaire dans le Turonien de l'oued Tamerza (Tunisie). Certains exemplaires à fortes côtes du *Sauv. Arnaudi* CHOFFAT du Ligérien du Portugal me paraissent bien voisins de cette espèce.

SAUVAGESIA FLICKI n. sp.

Pl. XVI, fig. 6, 7 et 8.

Les collections de la Sorbonne et de l'École des Mines renferment quelques exemplaires recueillis par le commandant Flick à Dra Haloufa (Tunisie) et très voisins des espèces précédentes, mais malheureusement presque toujours écrasés. La valve inférieure est de forme cylindro-conique allongée. Les lames externes, toujours épaisses, sont ornées de dix à douze grosses côtes arrondies, cannelées et séparées par des sillons étroits et profonds, également cannelés, de sorte que les bandes, qui sont

aussi très étroites, se distinguent difficilement des sillons (fig. 52). La valve supérieure, assez convexe, présente jusqu'au sommet les mêmes grosses côtes cannelées et les mêmes sillons que la valve inférieure. Pas d'arête ligamentaire.

Gisement. — Du Sénonien de Dra Haloufa (Tunisie). Sur un exemplaire sont fixés de tout petits *Sphærulites Pervinquierei* sur lesquels on aperçoit les deux replis internes caractéristiques. Or, comme cette dernière forme est sénonienne, il doit en être de même du *Sauvagesia Flicki*, ainsi que le prouve d'ailleurs la découverte faite par M. Pervinquière de nombreux fragments de cette même espèce dans tout le Sénonien de la Tunisie, depuis le Coniacien jusqu'au Maëstrichtien.

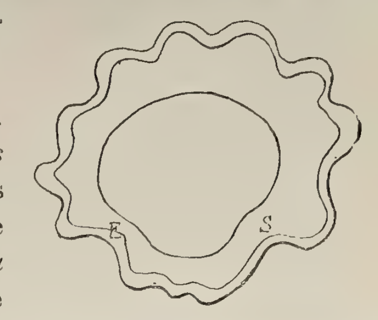


Fig. 52. — Section de l'exemplaire type du *Sauvagesia Flicki* Toucas, du Sénonien de Dra Haloufa (Tun.) Coll. Ec. des Mines. Gr. nat.

2° Groupe du SAUVAGESIA DA RIO (pl. XVII).

Je réunis dans ce groupe les formes, toujours pourvues d'une arête ligamentaire, dans lesquelles les lames externes sont ornées de côtes longitudinales le plus souvent fasciculées et moins fortes que dans le groupe précédent. En outre, les deux bandes, à peu près planes, couvertes de costules régulières et serrées, se distinguent mieux de l'interbande qui est assez étroit et généralement concave.

C'est dans le Cénomanien inférieur que ce groupe débute avec le *Sauvagesia Nicaisei* qui peut être considéré comme une mutation du *Sauv. texana* dans laquelle les côtes longitudinales sont devenues moins fortes, plus nombreuses, et les deux bandes beaucoup plus distinctes. J'y ai reconnu les cinq formes suivantes :

Sauvagesia	*Nicaisei*	Coquand sp.	Cénomanien	inférieur
—	*præsharpei*	n. sp.	—	supérieur
—	*Sharpei*	Bayle sp.	Ligérien	
—	*Da Rio*	Catullo sp.	Angoumien	
—	*Meneghini*	Pirona sp.	Sénonien	inférieur

SAUVAGESIA NICAISEI Coquand sp.

Pl. XVII, fig. 1 à 3.

1862. *Radiolites Nicaisei* Coquand, Géol. et Pal. de la Prov. de Constantine, p. 223, pl. xvii, fig. 12.
1880. *Sphærulites* — — Études suppl. sur la Pal. algérienne; *Bull. Ac. d'Hippone*, p. 193.
1882. — *multicostata* Seguenza, Cretaceo dell' Italia merid., p. 123, pl. xx, fig. 1.
1887. *Sauvagesia Nicaisei* Coquand, in Fischer, Manuel de Conchyl., p. 1066.
1893. — — — in Péron, Invertébrés fossiles de Tunisie, p. 280, pl. xxviii, fig. 16.

Cette espèce, qui est le type du genre, paraît dériver du *Sauv. texana*, dont elle diffère par ses bandes plus apparentes et par ses côtes moins fortes et plus nombreuses.

La valve inférieure a une forme cylindro-conique allongée. Les lames externes sont assez épaisses, surtout sur le côté cardinal où elles sont ornées de côtes longitudinales, de 3 à 4mm. d'épaisseur, composant des groupes assez réguliers, formés de 5 à 6 petites côtes fines et parallèles. Du côté opposé se trouvent les deux bandes, couvertes de stries régulières et serrées, bien distinctes des côtes du pourtour (fig. 53). La bande antérieure, généralement plus large, est à peu près plane ; la bande postérieure est le plus souvent concave et arrondie. L'inter-bande, assez étroit, a la forme d'un sillon saillant sur les bords et porte quelques côtes semblables à celles du pourtour.

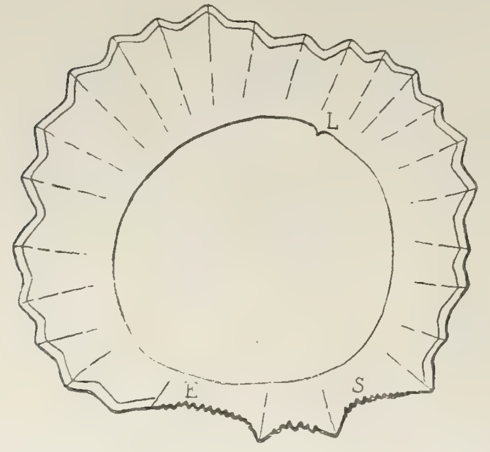


Fig. 53. — Section de l'exemplaire du *Sauvagesia Nicaisei* Coquand sp. — Cénomanien de Diouab près d'Aumale (Algérie). Coll. Ec. des Mines. Gr. nat.

La valve supérieure, operculaire, presque plane et lisse au centre, présente sur les bords des plis et des stries correspondant aux côtes et aux bandes de la valve inférieure.

Tous les exemplaires examinés étaient pourvus de l'arête ligamentaire ; mais, comme cette arête est généralement peu apparente, on pourrait très bien confondre cette espèce avec le *Sauv. Blayaci* qui occupe le même niveau. Cependant cette dernière espèce, entièrement dépourvue d'arête ligamentaire, se distingue encore suffisamment par ses côtes longitudinales plus régulières, moins saillantes, et surtout par ses bandes plus larges et plus finement cannelées.

Gisement. — Le type de l'espèce a été trouvé par Nicaise dans le Cénomanien de Berouguia près d'Aumale (Prov. d'Alger). La collection de l'École des Mines en renferme un groupe de deux exemplaires, très voisins du type et recueillis par Ville à Diouab, aux environs également d'Aumale. MM. Peron et Thomas **(49)** en ont fait figurer un superbe exemplaire provenant du même niveau du djebel Meghila (Tunisie). M. Pervinquière en a rapporté du djebel Trozza et du Ksar Khimma (même région et même niveau).

La même espèce est assez répandue en France. Un bel exemplaire a été recueilli par M. H. Douvillé dans le Cénomanien de Villers-sur-Mer. J'en ai trouvé moi-même quelques fragments dans les bancs à Ichthyosarcolites des environs de Cassis, de La Bédoule (Bouches-du-Rhône) et de La Baralière près du Beausset (Var).

Le *Sphær. multicostata* Seguenza du Cénomanien de Saint-Giorgo, près Brancaleone (Italie) paraît devoir se rapporter à cette forme. Il en est probablement de même du *Rad. Mantelli* Woodward du cap de la Hève, qui est représenté par un fragment pourvu d'une arête ligamentaire, mais malheureusement trop incomplet pour être affirmatif. Si de nouvelles découvertes permettent de confirmer ce rapprochement, la priorité devra être donnée à la forme de Woodward qui date de 1855.

Variété *Villei* Arnaud. Arnaud et Peron ont recueilli dans le Cénomanien des Charentes de très beaux exemplaires qui paraissent constituer une variété à valve inférieure plus courte, de forme conique, avec un interbande très étroit en forme de



Fig. 54. — *Sauvagesia Nicaisei* var. *Villei* Arnaud sp. — Cénomanien des Charentes. Coll. Sorbonne. Réd. aux 3/4.

gouttière, et à valve supérieure légèrement convexe au centre, présentant sur les bords les mêmes ornements que la valve inférieure (fig. 54).

SAUVAGESIA PRÆSHARPEI n. sp.

Pl. XVII, fig. 4.

Dans la couche supérieure à *Ichthyosarcolites* de la Provence et des Corbières on trouve une forme de passage entre la forme précédente et la suivante.

La valve inférieure est généralement de forme conique encore plus courte et plus évasée que la variété *Villei* du *Sauv. Nicaisei*. Les lames externes, très épaisses et très celluleuses, sont ornées de fortes côtes longitudinales, arrondies et couvertes elles-mêmes de costules très fines. Ces côtes, nombreuses sur la région antérieure et assez espacées sur la région postérieure, sont coupées par quelques lignes d'accroissement plissées. Les bandes, assez larges, presque planes et à fleur de test, sont très finement cannelées. L'interbande, très peu déprimé, ne se distingue des bandes que par ses côtes plus fortes, plus semblables à celles du pourtour. La valve supérieure, operculiforme (fig. 55), lisse au centre, ondulée sur les bords, est légèrement convexe avec sommet incliné vers le bord cardinal. Sur un exemplaire, dont les lames de la valve

supérieure sont usées, on aperçoit le sillon correspondant à l'arête ligamentaire qui est assez développée dans cette espèce.

En somme, voisine du *Sauv. Sharpei*, cette forme s'en distingue par sa valve inférieure courte et fortement évasée au lieu d'être allongée et presque cylindrique. De plus ses bandes et son interbande sont presque à fleur de test, tandis que dans le *Sauv. Sharpei* les bandes sont le plus souvent en saillie et l'interbande en creux.



Fig. 55. — Valve supérieure d'un exemplaire du *Sauvagesia præsharpei* TOUCAS. — Cénomanien de Fourtou (Aude). Coll. Ec. des Mines. Réd. aux 3/4.

Gisement. — Le type de cette espèce a été recueilli par Peron dans le Cénomanien du Hodna (prov. de Constantine). Je l'ai trouvée moi-même dans les bancs à *Caprina adversa* de La Bédoule (Bouches-du-Rhône). La collection de l'École des Mines en renferme deux exemplaires dont l'un provient de La Penne (Bouches-du-Rhône) et l'autre de Fourtou dans les Corbières. M. Pervinquière l'a également rapportée du Cénomanien de Bou Neskroun dans l'Aurès.

SAUVAGESIA SHARPEI BAYLE sp.

Pl. XVII, fig. 5 à 7.

1857. *Sphærulites Sharpei* BAYLE, *B. S. G. F.*, (2), XIV, p. 683 et 690.
1886. — — — in Choffat, Faune crétacique du Portugal, p. 29, pl. II, III et IV, fig. 1.

Cette forme du Turonien du Portugal présente deux types assez différents suivant la taille des individus. Dans les exemplaires de petite taille, la valve inférieure est généralement de forme cylindro-conique allongée. Les lames externes sont ornées sur le pourtour de côtes assez fines et espacées. Les deux bandes, assez étroites, sont planes et en saillie tandis que l'interbande est légèrement en creux. La valve supérieure est presque plate.

Dans les exemplaires de grande taille, la valve inférieure est plutôt de forme conique allongée. Les côtes des lames externes sont plus fortes, arrondies et couvertes de stries longitudinales. Les bandes sont assez larges et presque à fleur de test ainsi que l'interbande. La valve supérieure est assez convexe. Dans tous les exemplaires cette

valve porte sur les bords de larges plis, dont deux correspondent aux bandes de la valve inférieure. Tous sont pourvus d'une arête ligamentaire L (fig. 56). En somme, ce sont les exemplaires de grande taille qui se rapprochent le plus de la forme précédente.

Gisement. — Le type de l'espèce a été trouvé par M. Choffat dans le Turonien d'Alcantara, près de Lisbonne (Portugal), où elle est associée au *Radiolites lusitanicus*. C'est probablement à cette forme qu'il faut rapporter l'exemplaire, pourvu d'une arête ligamentaire, que Peron a fait figurer sous le nom de *Sphærulites* cf. *Sharpei* et qui provient de la zone à *Actinocamax plenus* de Sainte-Menehould. La collection de l'École des Mines en possède deux bons exemplaires recueillis par M. Welsch entre Tiaret et Frendah dans la province d'Oran.

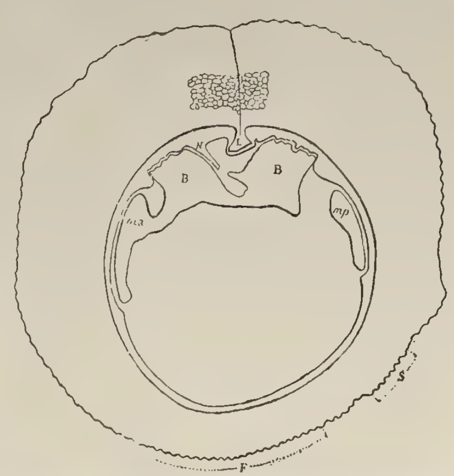
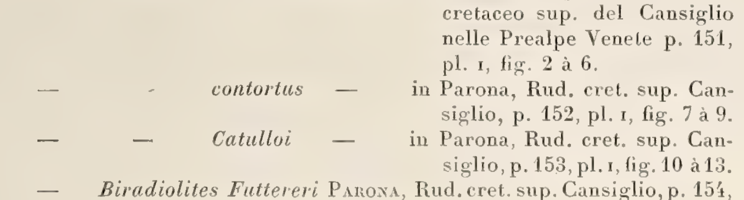


Fig. 56.— Section d'un exemplaire du *Sauvagesia Sharpei* Choffat sp. — Turonien d'Alcantara (Portugal) (Reproduction de la fig. 1 des caractères internes des *Sauvagesia*. Douv. 1891, *B.S.G.F.*, (3), XIX, p. 669)

SAUVAGESIA DA RIO Catullo sp.

Pl. XVII, fig. 8

1834. *Sphærulites Da Rio* Catullo Mem. geognost. zool. sopra fossili del calcare Jurese di Santa Croce (Belluno) p. 14, pl. 1, fig. 3 et 4.
— *Hippurites turricula* — Mem. geognost. calc. Jur. Santa Croce p. 16, pl. i, fig. 5.
— — *dilatatus* — Mem. geognost. calc. Jur. Santa Croce p. 17, pl. ii, fig. 1.
— — *contortus* — Mem. geognost. calc. Jur. Santa Croce p. 16, pl. iii, fig. 3.
1892. *Radiolites Da Rio* — in Futterer, Die oberen Kreideb. d'Umg. di Santa Croce, p. 99, pl. ix fig. 1 à 9.


1908. *Radiolites turricula* Catullo in Parona, Sopra Rudiste del cretaceo sup. del Cansiglio nelle Prealpe Venete p. 151, pl. i, fig. 2 à 6.
— — *contortus* — in Parona, Rud. cret. sup. Cansiglio, p. 152, pl. i, fig. 7 à 9.
— — *Catulloi* — in Parona, Rud. cret. sup. Cansiglio, p. 153, pl. i, fig. 10 à 13.
— *Biradiolites Futtereri* Parona, Rud. cret. sup. Cansiglio, p. 154, pl. i, fig. 15.

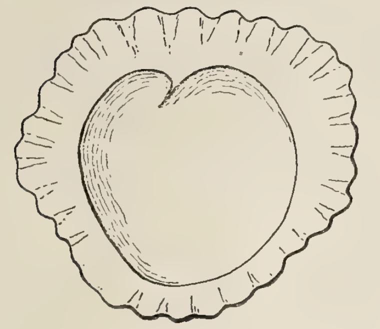


Fig. 57. — Valve supérieure d'un exemplaire du *Sauvagesia Da Rio* Catullo sp. — Turonien supérieur des environs d'Albona (Istrie). Coll. Sorbonne. Gr. nat.

Catullo a désigné sous plusieurs noms une forme du Turonien supérieur des environs du lac de Santa-Croce (Vénétie) qui, tout en présentant encore les caractères des *Sauvagesia* pourvus d'une arête ligamentaire, diffère sensiblement des formes précédentes et se rapproche assez de la suivante.

La valve inférieure est de forme conique allongée, plus ou moins arquée. Les lames

externes, assez épaisses, sont ornées de côtes longitudinales, subégales plus ou moins saillantes, et coupées par de nombreuses lignes d'accroissement ondulées. La bande antérieure, large et excavée, est couverte de six à sept petites côtes régulières ; la bande postérieure, plus étroite, ne présente que deux ou trois petites côtes, quelquefois peu distinctes. L'interbande est formé par deux ou trois fortes côtes saillantes. Le labre est largement radié. La valve supérieure, assez convexe, présente de larges plis rayonnants et a son sommet incliné vers le bord cardinal qui est bien marqué par le sillon que forme le repli des lames internes (fig. 57).

Gisement. — De l'Angoumien de Calloniche et Sossai près du lac de Santa Croce (Vénétie) et des environs d'Albona (Istrie).

SAUVAGESIA MENEGHINI PIRONA sp.

Pl. XVII, fig. 9 à 13.

1869. *Sphærulites Meneghini* PIRONA, Le Ippuritidi del Colle di Medea nel Friuli, p. 14, pl. I, fig. 1 à 12.

Le gisement de Colle di Medea renferme une espèce qui paraît assez voisine de la précédente. La valve inférieure est de forme cylindro-conique plus ou moins allongée. Les lames externes, assez épaisses et très celluleuses, sont ornées de larges côtes arrondies et striées en long, comme dans certains exemplaires du *Sauv. Sharpei.* Ces côtes sont coupées, principalement dans l'adulte, par de nombreuses lignes d'accroissement plissées. La bande antérieure, assez large, à peu près plane, à fleur de test ou un peu en saillie, est couverte en long de filets réguliers et serrés. La bande postérieure et l'interbande sont très étroits et le plus souvent difficiles à distinguer des côtes voisines. La valve supérieure, légèrement convexe et à sommet plus rapproché du bord cardinal, est ornée de plis rayonnants correspondant aux côtes de la valve inférieure ; sur certains exemplaires on y distingue le prolongement des bandes également striées et coupées par quelques lignes d'accroissement concentriques.

Comme les autres formes de ce groupe, le *Sauv. Meneghini* est pourvu d'une arête ligamentaire. L'appareil cardinal se compose toujours de deux grosses dents et de deux apophyses myophores assez allongées.

Gisement. — De Colle di Medea (Frioul), à un niveau très probablement santonien.

3° GROUPE DU SAUVAGESIA CORNUPASTORIS (GENRE DURANIA DOUVILLÉ 1908).

Pl. XVIII.

Dans ce groupe les lames externes sont ornées de côtes longitudinales généralement peu épaisses, assez régulières et coupées par quelques lignes d'accroissement plissées, quelquefois en ressaut. Les bandes, planes ou légèrement concaves, sont

couvertes de stries longitudinales, très fines, serrées et régulières. L'interbande forme toujours une saillie plus ou moins large. Pas d'arête ligamentaire.

Ce groupe débute dans le Cénomanien avec le *Sauv. Blayaci*, mutation du *Sauv. Nicaisei* à bandes plus finement costulées et dans laquelle l'arête ligamentaire a complètement disparu. On y distingue les six formes suivantes :

Sauvagesia	*Blayaci*	n. sp.	Cénomanien
—	*Mortoni*	MANTELL sp.	Ligérien
—	*Arnaudi*	CHOFFAT sp.	—
—	*cornupastoris*	DES MOULINS sp.	Angoumien
—	*austinensis*	RŒMER sp.	Sénonien inférieur
—	*apulus*	PARONA sp.	Maëstrichtien

SAUVAGESIA BLAYACI n. sp.

Pl. XVIII, fig. 1 et 2.

Cette forme, assez répandue dans le Cénomanien de l'Algérie et de la Tunisie, a de très grands rapports avec le *Sauv. Nicaisei* d'où elle paraît dériver. La valve inférieure a une forme allongée presque cylindrique ; les lames externes, épaisses et très celluleuses, sont couvertes de côtes longitudinales, assez régulières, simples ou tout au plus dédoublées, coupées par quelques lignes d'accroissement légèrement plissées. Les deux bandes E et S sont larges, concaves, couvertes de stries régulières très fines et très serrées. L'interbande, toujours saillant sur les côtés, est quelquefois un peu déprimé au milieu. L'arête ligamentaire paraît avoir complètement disparu (fig. 58).

En somme cette espèce représente une mutation du *Sauv. Nicaisei* dans laquelle les côtes longitudinales sont plus simples, les bandes plus larges et plus finement costulées, l'interbande plus saillant, parfois un peu déprimé.

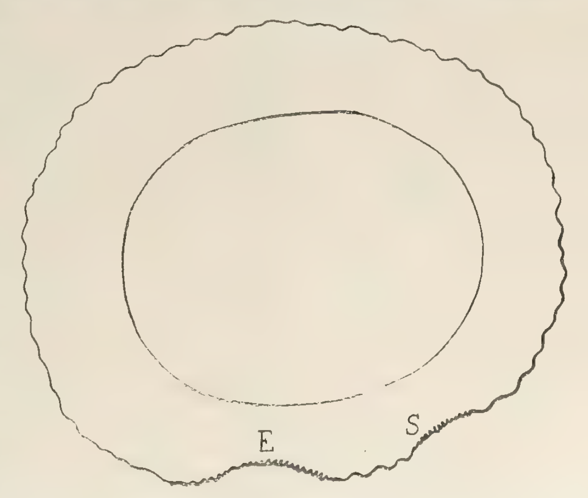


Fig. 58. — Section d'un exemplaire de *Sauvagesia Blayaci* TOUCAS. — Cénomanien de Ksar Khima (Tunisie). Coll. Sorbonne. Réd. aux 3/4.

Gisement. — Cette espèce a été recueillie dans les environs d'Aumale et de Boghar (province d'Alger). M. Blayac en a rapporté un groupe de deux exemplaires de grande taille trouvé au même niveau dans la chaîne des Chebka-Sellaoua (province de Constantine). En Tunisie, M. Pervinquière en a rencontré plusieurs exemplaires dans les mêmes couches cénomaniennes de Zriba, Mghilah et Ksar-Khima. En France, cette même forme a été trouvée par Arnaud dans le Cénomanien de l'Ile Madame (Charente-Inférieure). Il

est probable qu'il faut encore lui rapporter les exemplaires recueillis à ce niveau dans le Lower Chalk, près de Dover (Angleterre), et ceux de la meule de Bracquegnies (Belgique) d'après le moulage d'un exemplaire de la collection de Louvain que j'ai pu examiner dans la collection de la Sorbonne.

SAUVAGESIA MORTONI MANTELL sp.

1833. *Hippurites Mortoni* MANTELL, Geologie of the South-East of England, p. 130.
1836. *Coniæ* sp. LYELL, in Hudson, *Magazine of natural History*, vol. IX, p. 104, fig. 19.
1838. *Hippurites Mortoni* GRAY, *Mag. Zool. Bot.*, vol. II, p. 228.
1850. — — MANTELL, in Dixon, Geol. of Sussex, p. 354, pl. XXVI, fig. 1 à 4 (*non* fig. 5).

Le type de cette espèce qui provient de la base du Turonien des environs de Lewes (Sussex), est représenté (fig. 3, pl. XXVI) — dans l'ouvrage de Dixon. Les autres exemplaires, représentés (fig. 1, 2 et 4, pl. XXVI) proviennent du même gisement et appartiennent vraisemblablement à la même espèce. Tous ces exemplaires font partie de la collection du British Museum. Je dois ces renseignements à l'obligeance de M. A. Smith Woodward qui a bien voulu me donner également le niveau et les gisements des différents exemplaires de *Sauvagesia* recueillis dans la Craie de l'Angleterre.

Fig. 59. — Section d'un exemplaire de *Sauv.* cf *Mortoni* MANTELL sp. — Ligérien des Jeannots, près de La Bédoule (B.-du-Rh.) (Repr. de la fig. 2 de la note de M. H. Douvillé; caractères internes des *Sauvagesia*. *B. S. G. F.*, (3), XIX, 1891, p. 671, sous le nom de *Biradiolites cornupastoris*).

La valve inférieure de cette espèce est de forme cylindro-conique, large et peu allongée. Les lames externes, épaisses et à structure celluleuse très accentuée, sont ornées en long de côtes arrondies simples ou groupées par deux ou par trois et coupées par quelques lignes d'accroissement ondulées. Les deux bandes paraissent légèrement concaves, l'antérieure un peu plus large; les costules sont moins fines que dans le *Sauv. Blayaci;* l'interbande forme une légère saillie arrondie. A l'intérieur on ne distingue aucune trace de l'arête ligamentaire. Valve supérieure inconnue.

Gisement. — Cette forme a été recueillie à la limite du Turonien et du Cénomanien dans la Craie inférieure des environs de Lewes (Sussex). Une forme très voisine (fig. 59) se rencontre à la base du Ligérien des Jeannots près de La Bédoule (Bouches-du-Rhône).

L'exemplaire de Dixon (fig. 5, pl. XXVI), provient de la Craie supérieure (probablement Santonien) des environs de Kent. C'est un fragment très voisin de l'espèce de la Craie à *Micraster coranguinum* de Rosherville que Woodward a figurée sous le nom de *Rad. Mortoni* et qui doit être rapportée au *Sauv. austinensis* RŒMER.

SAUVAGESIA ARNAUDI Choffat sp.

Pl. XVIII, fig. 3 à 7.

1891. *Biradiolites Arnaudi* Choffat, Crétacique de Torres Vedras p. 203, 210 et 211.
1901. — *Arnaudi*, Choffat, Faune crétacique du Portugal, p. 138, pl. vi et vii.

M. Choffat a décrit et figuré sous ce nom une espèce du Turonien du Portugal qui paraît très voisine du *Sauv. Mortoni*.

La valve inférieure est de forme cylindro-conique allongée. Les lames externes, épaisses et à structure celluleuse accentuée, sont ornées de côtes longitudinales assez régulières, plus ou moins espacées et coupées par des lignes d'accroissement plissées. Les deux bandes, légèrement concaves et subégales, sont couvertes de petits filets longitudinaux très réguliers. L'interbande, étroit, saillant et anguleux, porte une ou deux côtes, rarement trois, semblables à celles du pourtour. Aucune trace d'arête ligamentaire, comme le montre la section (fig. 60).

La valve supérieure est plane ou un peu concave, radiée sur les bords, lisse au milieu. Cette espèce se trouve en somme très voisine de la précédente et, comme elles occupent toutes deux à peu près le même niveau, il y aurait peut-être lieu de les réunir. Encore assez voisine du *Sauv. cornupastoris*, elle s'en distingue par son interbande plus saillant et moins large.



Fig. 60. — Section d'un exemplaire de *Sauvagesia Arnaudi* Choffat sp.— Turonien moyen de Runa (Portugal). (Reproduction de la fig. 13 *a*, pl. vii, *Siphonidæ* de la Faune crétacique du Portugal, Choffat, 1901-1902).

Gisement. — Le type de cette espèce provient du Turonien moyen de Runa où elle est très commune. M. Choffat la signale également à Alcantara, Coz-Juncal et Monte-Serves (Portugal). Un groupe de deux exemplaires bien conservés a été trouvé par M. O. Couffon dans le Ligérien à *Inoceramus labiatus* de Saint-Rémy-la-Varenne (Maine-et-Loire).

J'ai recueilli cette même forme au Revest, près de Toulon (Var), dans le Ligérien à *Periaster Verneuili*, où elle est associée à la faunule de Bousse (*Nucleolites parallelus*, *Catopygus obtusus*, *Discoidea infera*, *Cidaris hirudo*, etc.). On la retrouve au même niveau aux Jeannots, près de La Bédoule (Bouches-du-Rhône), au-dessous des calcaires angoumiens à *Sauvagesia cornupastoris*, ainsi qu'à La Gueule d'Enfer, près des Martigues.

Je lui rapporte encore les exemplaires recueillis par M. Pervinquière dans le Turonien de l'oued Tamerza et de Fommel Guelta (Tunisie).

Variété. — M. Choffat **(54)** a désigné sous le nom de *Birad. Arnaudi* var. *runaensis* les exemplaires du Turonien de Runa, qui diffèrent de la forme type par l'effacement

presque complet des costules des bandes. Cette variété constitue ainsi une forme de passage entre les *Sauvagesia* et les *Biradiolites*, dans lesquelles les bandes sont devenues entièrement lisses, tout en conservant les côtes et les lignes d'accroissement plissées des *Sauvagesia*.

SAUVAGESIA CORNUPASTORIS Des Moulins sp.

Pl. XVIII, fig. 8 et 9.

1826.	*Hippurites*	*cornupastoris*,	Des Moulins,	Essai sur les *Sphærulites*, p. 141, pl. x, fig. 1 et 2.
1847.	*Biradiolites*	—	d'Orbigny,	Pal. franç., Ter. crét., t. IV, p. 231, pl. 573.
1852.	—	—	Bronn,	Lethæa geognost., t. II, p. 259, pl. 31 *bis* fig. 6.
1855.	*Radiolites*	—	Bayle,	*B.S.G.F.*, (2) t. XIII, p. 139, pl. ix.
1901.	*Biradiolites*	—	Parona,	Le Rudiste di S. Polo Matese, p. 202, pl. i, fig. 5 à 7.
1908.	—	—	Parona,	Sopra Rudiste del cretaceo del cantiglio nelle Prealpe Venete, p. 154, pl. i, fig. 14.

Cette espèce remplace la précédente dès la base de l'Angoumien et doit en être considérée comme une mutation plus récente dans laquelle l'interbande en s'élargisgissant s'est couvert d'un plus grand nombre de côtes saillantes, semblables à celles du pourtour. Les bandes, toujours inégales, le plus souvent planes et légèrement en saillie sur les bords, sont couvertes de petites côtes longitudinales régulières et très serrées (fig. 61). Le restant de la surface des lames est orné de côtes plus ou moins saillantes, parfois assez fines, mais toujours plus fortes que les costules des bandes. Ces côtes sont souvent coupées par des lignes d'accroissement plus ou moins plissées et formant quelquefois ressaut. Comme dans toutes les formes de ce groupe on ne voit aucune trace d'arête ligamentaire.

La valve supérieure, presque plane ou légèrement concave, présente le plus souvent sur le pourtour de larges plis rayonnants ainsi que le prolongement des deux bandes de la valve inférieure. Certains exemplaires ont cette valve entièrement couverte de côtes et de stries (fig. 62) correspondant aux côtes et aux costules de la valve inférieure.

Gisement. — Cette belle espèce caractérise l'Angoumien des Charentes et de la Dordogne; son niveau principal est dans les bancs à *Birad. lombricalis;* elle est particulièrement commune aux Pyles et à Chancelade, près de Périgueux.

En Provence, elle occupe le même niveau dans l'Angoumien inférieur des Martigues, de Roquefort près de La Bédoule, et du cap Canaille près de Cassis (Bouches-du-Rhône). Il en est de même dans les grès d'Uchaux (Vaucluse).

On l'a encore recueillie dans les calcaires angoumiens entre Fourtou et Soulage (Aude).

Le *Sauv. cornupastoris* paraît exister en Algérie; la collection de la Sorbonne en possède un exemplaire provenant de Si Mesinoudin dans les montagnes de l'Aurès; un autre exemplaire, recueilli dans la province de Constantine, se trouve dans la collection de l'École des Mines.

Munier-Chalmas a rapporté des environs d'Albona (Istrie) quelques exemplaires remarquables par leur valve inférieure mince, très allongée et presque cylindrique.

L'exemplaire de S. Polo Matese que M. Parona **(53)** a fait figurer (pl. I, fig. 6*a* et *b*), me paraît devoir se rapporter à cette variété.

Cette même forme a été signalée sur certains points du bassin de la Touraine, notamment à La Flèche, dans l'assise à *Sphenodiscus Requieni* associée au *Prærad. Ponsi,*



Fig. 61. — Très bel exemplaire de *Sauvagesia cornupastoris* Des Moulins sp. — Angoumien inférieur des Pyles (Dordogne). Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 62. — Valve supérieure d'un exemplaire de *Sauvagesia cornupastoris* Des Moulins sp. — Angoumien inférieur de Chancelade (Dordogne). Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 63. — Exemplaire de très grande taille de *Sauvagesia cornupastoris* Des Moulins sp. — Angoumien inférieur de Chancelade (Dordogne); variété à bandes concaves et à côtes longitudinales très fines sur tout le pourtour. Réd. au 1/2. Coll. Museum.

à Touvois et à Saumur. Mais il y aurait lieu de vérifier la détermination de ces exemplaires qui pourraient très bien appartenir à une forme plus ancienne, au *Sauv. Arnaudi* du même groupe, ou même à une forme du groupe du *Sauv. Da Rio.* Ainsi l'exemplaire du Cénomanien supérieur de Couvrot, près Vitry-le-Français, que M. Peron a attribué au *Birad.* cf. *cornupastoris,* me paraît, avec son interbande étroit et excavé en forme

de gouttière, se rapprocher plutôt de certains exemplaires de *Sauv. Nicaisei*; malheureusement les lames internes sont trop mal conservées pour s'assurer de l'absence ou de la présence de l'arête ligamentaire.

Variétés. — La collection de Paléontologie du Muséum renferme quelques exemplaires de grande taille (fig. 63) qui diffèrent assez sensiblement de la forme type. La valve inférieure est de forme cylindro-conique très allongée et légèrement arquée. Les lames externes, formées de nombreuses lamelles disposées en cornets relevés, sont ornées sur tout le pourtour de côtes longitudinales beaucoup plus fines et plus serrées. Les bandes, au lieu d'être planes et légèrement en saillie, sont en forme de larges sillons concaves et arrondis se raccordant insensiblement avec le pourtour et l'interbande qui est toujours saillant et arrondi. Par ces caractères cette variété se rapproche beaucoup plus du *Sauv. Mortoni* que le *Sauv. cornupastoris* type. Les exemplaires de cette variété proviennent du banc de calcaire jaunâtre à *Birad. lombricalis* et *Rad. socialis* de Chancelade près de Périgueux (Angoumien inférieur, zone G de Arnaud).

A Gourd-de-L'Arche et à Saint-Cirq (Dordogne) on trouve dans l'Angoumien moyen des exemplaires qui constituent une autre variété de grande taille à valve inférieure courte et trapue.

SAUVAGESIA AUSTINENSIS Rœmer sp.

1852. *Hippurites austinensis* Rœmer, Die Kreidebildungen von Texas, p. 77, pl. vi, fig. 1.
1855. *Radiolites Mortoni* Mantell in Woodward, *Quart. Journ. geol. Soc.*, vol. XI, p. 59, fig. 1 et 2.
1864. — — — in Zittel, Die Bivalven der Gosaugebilde, p. 72, pl. xxv, fig. 1 à 3.
1900. *Sphærulites* — — in Parona, Rudiste dell'Appenino meridionale, p. 15, pl. ii, fig. 3 *a* et *b*.

Le type de cette espèce, qui provient du Sénonien du Texas, ne consiste qu'en un fragment de lames externes, malheureusement trop incomplet pour y reconnaître les caractères des bandes et de l'interbande. Mais je crois pouvoir lui rapporter l'exemplaire de la Craie à *Micraster coranguinum* d'Angleterre que Woodward a décrit et figuré sous le nom de *Radiolites Mortoni* Mantell. Comme dans le fragment du Texas, cet exemplaire (fig. 64) a les lames externes très épaisses, à structure celluleuse très accentuée et coupée par des stries rayonnantes dichotomes. En outre l'emplacement des bandes est nettement indiqué par les deux dépressions E et S que Woodward avait cru être formées par le contact de deux autres exemplaires. La bande antérieure E est large et légèrement excavée, la bande postérieure S est beaucoup plus étroite et plus concave. L'interbande est saillant et arrondi. Les côtes longitudinales du pourtour paraissent



Fig. 64. — *Sauvagesia austinensis* Rœmer sp. — Reproduction de l'exemplaire de la fig. 1, pl. v de Woodward, sous le nom de *Radiolites Mortoni* Mantell (*Quart. Journal Geol. Soc*, London, 1855).

arrondies, peu épaisses et assez régulières. Les costules des bandes ne sont pas visibles sur la section sauf cependant sur le bord de la bande postérieure où on aperçoit des côtes plus fines et plus serrées que celles du pourtour. La surface intérieure ne montre aucune trace d'arête ligamentaire, mais on y remarque l'emplacement des deux dents cardinales B et B', disposées très près de la paroi interne des lames comme dans toutes les formes dépourvues d'arête ligamentaire.

Gisement. — Cette espèce paraît occuper au Texas comme en Angleterre le même niveau correspondant au Santonien supérieur. Je lui rapporte le fragment de Gosau que Zittel a fait figurer (pl. xxv, fig. 1 à 3), et un autre fragment du Mt Gesso (Apennin méridional), figuré dans le mémoire de Parona pl. II, fig. 3 *a* et 3 *b*. Ce dernier est fixé sur un exemplaire de *Sphærulites Jouanneti*.

SAUVAGESIA APULUS Parona sp.

1900. *Biradiolites apulus* Parona, Sopra alcune Rudiste dell'Appennino meridionale, p. 21, pl. III, fig. 1 à 3.

M. Parona **(52)** a décrit et figuré une forme de l'Apennin méridional qui, tout en présentant les caractères du groupe, diffère assez sensiblement des espèces précédentes par le peu de largeur des bandes. La valve inférieure est de forme subcylindrique, légèrement arquée (fig. 65). Les lames externes, assez épaisses et très celluleuses, sont ornées d'un double rang de côtes longitudinales subaiguës (une côte robuste et saillante alternant avec une côte moins forte). Ces côtes, striées transversalement, sont coupées par quelques lignes d'accroissement plissées en forme de gradins. Les deux bandes sont particulièrement étroites; l'antérieure E légèrement concave ne porte que quatre petites côtes longitudinales et la postérieure S, presque à fleur de test, n'en a que trois. L'interbande, large et arrondi, porte cinq côtes semblables à celles du pourtour. Pas d'arête ligamentaire.

La valve supérieure, légèrement concave, présente sur les bords des plis rayonnants, correspondant aux côtes et aux bandes de la valve inférieure.

Gisement. — Du Sénonien supérieur de Castello di Coppa et di Ruvo (province de Bari), probablement Maëstrichtien.



Fig. 65. — *Sauvagesia apulus* Parona sp. — Reproduction de la figure de l'exemplaire type de Parona (Sopra alcune Rudiste dell'Appen. méridionale, 1900, pl. III, fig. 1). Réd. aux 3/4.

IV. Genre **BIRADIOLITES** d'ORBIGNY 1847.

Valve inférieure de forme conique très irrégulière, plus ou moins allongée, droite ou arquée.

Lames externes peu épaisses, à structure celluleuse peu accentuée, généralement lisses, souvent ornées de côtes longitudinales sur la région cardinale et présentant toujours sur la région opposée deux bandes lisses, l'antérieure le plus souvent plus large que la postérieure.

Ces bandes, ordinairement planes ou légèrement déprimées en leur milieu, sont séparées et limitées par des côtes ou par des plis plus ou moins saillants et infléchis vers le bas de la coquille.

Valve supérieure operculiforme, généralement plane ou légèrement concave, quelquefois convexe, présentant les mêmes côtes, plis et bandes que la valve inférieure.

Pas d'arête ligamentaire. Appareil cardinal formé et disposé de la même manière que dans les formes des genres précédents, dépourvues d'arête ligamentaire.

Le type du genre est le *Biradiolites canaliculatus* d'ORB. du Coniacien des Martigues (Bouches-du-Rhône).

La forme la plus ancienne est le *Birad. lombricalis* d'ORB. sp. de l'Angoumien inférieur des environs d'Angoulême, la plus récente est le *Birad. Chaperi* BAYLE sp., du Maëstrichtien supérieur de Saint-Mametz (Dordogne).

ORIGINE. — Les *Biradiolites* débutent dans l'Angoumien avec le *Birad. lombricalis*, forme dérivée du *Sauvagesia Arnaudi* var. *runaensis* CHOFFAT sp., dans laquelle les bandes sont devenues complètement lisses par suite de la disparition des costules.

CLASSIFICATION. — D'après la forme des lames externes, des bandes et de l'interbande, les *Biradiolites* peuvent se diviser en six groupes :

1° Groupe du *Biradiolites lombricalis*
2° — — *angulosus*
3° — — *acuticostatus*
4° — — *canaliculatus*
5° — — *ingens*
6° — — *fissicostatus.*

Dans le premier groupe les lames externes, entièrement lisses ou ornées de quelques côtes peu saillantes sur la région cardinale, présentent du côté opposé deux faces ou bandes lisses, larges, séparées et limitées par une côte plus ou moins saillante.

Dans le deuxième groupe les lames externes sont ornées sur la région cardinale de côtes longitudinales plus ou moins saillantes et présentent sur la région opposée deux faces séparées et limitées par des côtes saillantes et aiguës. Au milieu des faces se trouvent deux bandes étroites, plus ou moins en saillie, séparées des côtes par un sillon relativement large et plus ou moins profond.

Dans le troisième groupe les lames externes sont couvertes de grosses côtes sail

lantes, coupées par de nombreuses lignes d'accroissement très plissées. Les deux bandes, assez étroites, sont le plus souvent resserrées entre deux côtes, dont elles ne sont séparées que par un léger sillon. La valve supérieure assez convexe présente également des plis très aigus qui viennent s'appliquer si exactement sur les plis de la valve inférieure qu'elle paraît n'en être que le prolongement.

Dans le quatrième groupe les lames externes, lisses et dépourvues de côtes longitudinales, sont lamelleuses ou coupées par de nombreuses lignes d'accroissement. Les bandes, relativement étroites, occupent le fond de deux sillons, séparés et limités par trois plis saillants, dont le médian est particulièrement infléchi vers le bas de la coquille.

Dans le cinquième groupe les lames externes, entièrement lisses et sans côtes, sont aplaties sur la région antérieure de la coquille, fortement dilatées latéralement et verticalement en forme d'éventail. Les deux bandes, placées symétriquement à droite et à gauche du pli médian, divisent ainsi la coquille en deux parties sensiblement égales.

Dans le sixième groupe les lames externes sont encore plus fortement aplaties sur la région antérieure et plus ou moins dilatées latéralement, de façon à se terminer, de chaque côté, par un pli plus ou moins infléchi vers le bas de la coquille. A l'opposé se trouvent les deux bandes planes, séparées par un pli également infléchi vers le bas mais disposé très obliquement vers le côté antérieur.

1° Groupe du BIRADIOLITES LOMBRICALIS (pl. XIX).

Ce groupe est bien caractérisé par des lames externes lisses, parfois ornées sur la région cardinale de quelques côtes longitudinales peu saillantes et présentant sur la région opposée deux bandes lisses, subégales, presque planes ou légèrement déprimées vers leur milieu. Ces bandes, relativement larges, occupent tout l'espace compris entre les côtes qui les limitent ou n'en sont séparées que par un faible sillon. L'interbande, très étroit, n'est toujours formé que d'une seule côte plus ou moins saillante.

Le *Biradiolites lombricalis* est la forme ancienne de ce groupe et en même temps le type primitif du genre ; il apparaît dans l'Angoumien inférieur comme une mutation dérivée du *Sauvagesia Arnaudi* var. *runaensis* dans laquelle les bandes sont devenues entièrement lisses. On y distingue les six formes suivantes :

Biradiolites lombricalis		d'Orbigny sp.	Angoumien
—	*quadratus*	—	Angoumien supérieur
—	*Mauldei*	Coquand sp.	Coniacien
—	*Carezi*	n. sp.	Santonien inférieur
—	*Coquandi*	n. sp.	Santonien supérieur
—	*royanus*	d'Orbigny sp.	Sénonien supérieur

BIRADIOLITES LOMBRICALIS d'Orbigny sp.

Pl. XIX, fig. 1 à 14.

1847. *Radiolites lombricalis* d'Orbigny, Pal. franç. Ter. crét. t. IV, p. 214, pl. 555, fig. 4 à 7.

Cette petite espèce a été décrite et figurée d'une manière tout à fait incomplète par d'Orbigny **(19)**, qui, n'ayant eu, sans doute, que des exemplaires mal conservés, n'y avait

pas remarqué les deux bandes caractéristiques de son genre *Biradiolites* et l'avait par suite classée dans les *Radiolites*. Comme elle représente le type primitif des *Biradiolites*, il importe d'en bien préciser les caractères.

La valve inférieure est généralement de forme cylindro-conique étroite et relativement très allongée. Les lames externes, à structure celluleuse mais peu épaisses, sont ornées sur la région cardinale de plusieurs petites côtes longitudinales arrondies, coupées par quelques lignes d'accroissement plissées, leur donnant quelquefois l'aspect lamelleux. Sur la région opposée se trouvent deux petites bandes lisses, planes, limitées par deux sillons étroits et séparées par une petite côte semblable à celles du pourtour.

La valve supérieure, operculiforme, plane ou légèrement concave, présente les mêmes côtes et les mêmes bandes que la valve inférieure.

On n'y aperçoit aucune trace d'arête ligamentaire. L'appareil cardinal est toujours composé de deux dents et de deux apophyses myophores qui pénètrent dans leurs logements de la valve inférieure.

Gisement. — Cette forme caractérise la zone de l'Angoumien inférieur des Charentes et de la Dordogne (zone G de Arnaud), particulièrement à Angoulême, à la Rochebeaucourt, à Mareuil, aux Pyles et à Chancelade, près de Périgueux, où elle est si commune que la pierre qui la renferme en est comme criblée de trous. La collection de la Sorbonne en possède quelques exemplaires recueillis par Hébert dans le Turonien d'Audignon. La même espèce a été trouvée par M. Nicklès en Espagne. Elle paraît exister également au Mont Sinaï. Les exemplaires, que Parona **(53)** a décrits et figurés sous les noms de *Distefanella lombricalis*, *Dist. Douvillei*, *Dist. Bassanii* et *Dist. Guiscardii* ne montrent pas les deux bandes lisses caractéristiques, de sorte qu'il n'est pas possible de reconnaître les rapports que ces formes peuvent avoir avec le *Birad. lombricalis*. La forme générale de la coquille et ses côtes longitudinales les rapprochent bien de cette espèce de d'Orbigny, mais dans sa description l'auteur indique que les bandes sont costulées ; dans ce cas on aurait affaire à des *Sauvagesia*, ce qui me paraît très douteux.

BIRADIOLITES QUADRATUS d'Orbigny

Pl. XIX, fig. 15 à 19.

1847. *Biradiolites quadratus* d'Orbigny, Pal. franç. Ter. crét. t. IV, p. 232, pl. 574, fig. 1 à 6.
1856. *Radiolites angulosus* — in Bayle, *Journal de Conchyliologie*, t. V. p. 379, pl. xv, fig. 2, 3 et 5.
— *Arnaudi* Coquand, Synopsis des Fossiles des Deux Charentes et de la Dordogne, p. 68.

Les caractères de cette espèce ont été très bien définis dans la Paléontologie française. La valve inférieure (fig. 66) est de forme quadrangulaire, assez allongée, droite ou légèrement arquée. Les lames externes, peu épaisses, sont lisses avec indices sur la région cardinale de deux ou trois côtes longitudinales, coupées par des lignes d'accroissement transverses. Du côté opposé se trouvent deux faces voisines formant sur toute leur étendue deux larges bandes presque égales, planes ou un peu déprimées en leur milieu. Ces bandes, limitées des deux côtés par un léger sillon, sont en outre séparées par une côte assez saillante.

La valve supérieure (fig. 66), operculiforme et concave, présente les mêmes bandes que la valve inférieure.

C'est à tort que Bayle **(25)** a réuni cette forme au *Birad. angulosus* : ainsi que l'a fort bien fait observer d'Orbigny **(19)**, le *Birad. quadratus* a ses deux bandes larges, très rapprochées et s'étendant sur toute la largeur des faces, tandis que dans le *Birad. angulosus* ces bandes, en saillie, étroites et très espacées, ne comprennent qu'une partie des faces. Ce sont là en réalité deux formes bien distinctes et appartenant à deux groupes différents.

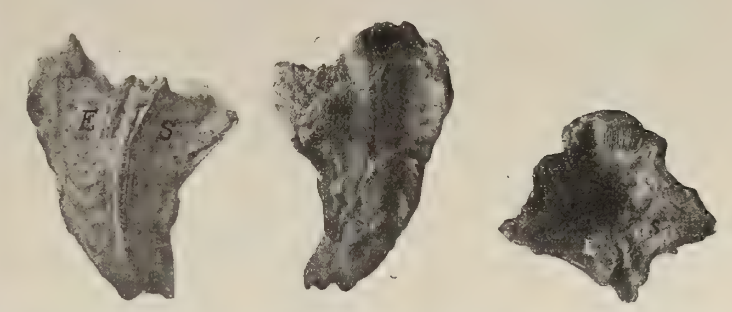


Fig. 66. — *Biradiolites quadratus* d'Orbigny. Coll. Museum. Gr. nat. — Exemplaire type vu du côté des bandes E et S, du côté cardinal et valve supérieure.

Gisement. — Cette belle espèce caractérise les couches de l'Angoumien supérieur des Charentes et de la Dordogne.

Variété *præquadratus*. — Dans l'Angoumien inférieur à côté du *Birad. lombricalis* on commence à trouver quelques exemplaires de petite taille très voisins de cette dernière espèce, mais dans lesquels la valve inférieure a déjà pris la forme quadrangulaire du *Birad. quadratus*, de sorte que le passage de l'une à l'autre de ces espèces se fait d'une manière presque insensible.

Coquand **(29)** a désigné sous le nom de *Radiolites Arnaudi* une petite forme de l'Angoumien supérieur de la Dordogne, qui me paraît être le jeune du *Birad. quadratus*.

BIRADIOLITES MAULDEI Coquand sp.

Pl. XIX, fig. 20 à 22.

1860. *Radiolites Mauldei* Coquand, Synopsis des Fossiles des Deux-Charentes et de la Dordogne, p. 75.

On a désigné sous ce nom dans les collections divers exemplaires du Coniacien, du Santonien et même du Campanien qui, tout en appartenant à ce même groupe du *Birad. lombricalis*, m'ont paru différer assez sensiblement entre eux. Le type de l'espèce provient du Coniacien de Tout-y-Faut, près d'Angoulême, et n'est connu que par la seule mention suivante de Coquand **(29)** : « voisine du *Rad. royanus* d'Orb. ».

Grâce à Arnaud, qui avait bien voulu me communiquer quelques exemplaires provenant du même niveau de Le Peux, gisement voisin de celui de Tout-y-Faut, je puis faire connaître cette forme avec toute la précision possible.

La valve inférieure est conique, peu allongée, de forme quadrangulaire, droite ou légèrement arquée. Les lames externes sont complètement lisses, sans aucun indice de côtes sur la région cardinale, et présentent sur les deux faces opposées deux bandes lisses, planes, aussi larges que dans le *Birad. quadratus*, mais non déprimées au

milieu, séparées, et limitées par une côte encore plus tranchante, sans sillons intermédiaires. La valve supérieure, operculiforme, presque plane, présente également les mêmes bandes et les mêmes côtes que la valve inférieure.

En somme cette espèce, encore très voisine de la précédente, en diffère par l'absence de côtes sur la région cardinale et par ses bandes plus planes occupant toute la largeur des faces sans être limitées par des sillons.

Gisement. — Du Coniacien de Tout-y-Faut et de Le Peux, près d'Angoulême.

BIRADIOLITES CAREZI n. sp.

Pl. XIX, fig. 23 à 25.

Dans le Santonien inférieur des environs du Beausset j'ai recueilli des exemplaires très voisins du *Birad. Mauldei*, mais de taille beaucoup plus grande. La valve inférieure est de forme quadrangulaire assez allongée. Les lames externes sont lisses et forment sur la région cardinale une espèce de carène assez saillante. Les deux bandes, qui forment les deux faces opposées, sont également lisses, à peu près planes et presque d'égale largeur ; elles sont séparées et limitées par des côtes saillantes sans sillons intermédiaires. La valve supérieure est plane ou légèrement concave ; on y remarque les deux bandes qui se prolongent jusque sur le bord cardinal.

Gisement. — Cette belle forme se rencontre dans les bancs du Santonien inférieur à *Vaccinites* (*Hippurites*) *dentatus* des barres du Beausset et de La Cadière (Var). M. Carez a recueilli dans la vallée de Noyères, près de Bollène (Vaucluse), un groupe de plusieurs exemplaires qui présentent tous les caractères de cette espèce de la Provence.

BIRADIOLITES COQUANDI n. sp.

Pl. XIX, fig. 26 à 31.

Je sépare sous ce nom les exemplaires du Santonien des Charentes et particulièrement ceux du Santonien supérieur qui jusqu'à ce jour ont été confondus avec la forme coniacienne de Tout-y-Faut sous le nom de *Birad. Mauldei* Coq. Ces exemplaires présentent ce caractère particulier d'avoir les lames externes aplaties sur le côté antérieur sans pour cela être dilatées comme dans les formes du groupe du *Birad. fissicostatus*. La valve inférieure a conservé la forme conique à section quadrangulaire du *Birad. Mauldei* avec cette différence que la bande antérieure E, voisine de la région aplatie, se raccorde insensiblement avec cette partie de la coquille sans en être séparée par une côte saillante, de sorte que dans certains exemplaires cette bande paraît ne pas exister. Cependant, dans les exemplaires normaux la bande antérieure forme une légère saillie, ce qui permet de la distinguer de la partie aplatie de la coquille.

Gisement. — Dans le Santonien d'Éraville, Épagnac, du Maine-Bardon, de Charmant et de La Valette (Charente).

BIRADIOLITES ROYANUS d'Orbigny sp.

Pl. XIX, fig. 32 à 36.

1847. *Radiolites royanus* d'Orbigny, Pal. franç. Ter. crét. t. IV, p. 228, pl. 571, fig. 1 à 3.
1857. — — — in Bayle, *B.S.G.F.*, (2), p. 677.

Dans le Campanien ce groupe est encore représenté par de petits exemplaires toujours assez voisins des formes précédentes, mais se rapprochant plutôt de l'espèce coniacienne. La valve inférieure est de forme quadrangulaire peu allongée sans être aplatie du côté antérieur comme dans le *Birad. Coquandi.* Les lames externes, lisses, sans indices de côtes, sont arrondies sur la région cardinale. A l'opposé se trouvent les deux bandes planes, presque égales et quelquefois en saillie sur les bords. Ces bandes sont séparées par un large pli saillant assez fortement infléchi vers le bas de la coquille, tandis qu'elles sont limitées du côté opposé par une simple côte plus ou moins saillante.

La valve supérieure, operculiforme et plane, présente les mêmes plis et bandes que la valve inférieure.

Gisement. — Le type de cette espèce provient du Maëstrichtien inférieur de Royan. Elle a été recueillie par Arnaud dans le Campanien de Tauillard (Charente); elle devient très commune dans le Maëstrichtien de Royan et de Meschers. Dans le Maëstrichtien supérieur de Beaumont et de Saint-Mametz (Dordogne) elle atteint des dimensions relativement plus grandes.

2° Groupe du BIRADIOLITES ANGULOSUS (pl. XX).

Ce groupe est caractérisé par des lames externes lisses, ornées sur la région cardinale de côtes longitudinales plus ou moins espacées et saillantes, présentant sur la région opposée deux faces au milieu desquelles se trouvent deux bandes étroites, lisses, l'antérieure toujours un peu plus large. Ces bandes, assez fortement en saillie sur les bords et plus ou moins déprimées en leur milieu, sont séparées des côtes voisines par deux sillons plus ou moins larges. L'interbande n'a qu'une seule côte dans les formes anciennes et deux ou trois côtes toujours assez saillantes dans les formes récentes.

Le *Biradiolites angulosus* représente la forme la plus ancienne du groupe; il apparaît dès l'Angoumien moyen comme une mutation du *Birad. lombricalis* dans laquelle les bandes sont devenues plus étroites et les lames se sont couvertes de côtes plus nombreuses et surtout plus saillantes.

Ce groupe comprend les cinq formes suivantes :

Biradiolites	*angulosus*	d'Orbigny	Angoumien supérieur
—	*angulosissimus*	n. sp.	Santonien inférieur
—	*Stoppani*	Pirona sp.	— supérieur
—	*Leychertensis*	n. sp.	Campanien
—	*aquitanicus*	n. sp.	Maëstrichtien

BIRADIOLITES ANGULOSUS D'ORBIGNY

Pl. XX, fig. 1 à 3.

1847. *Radiolites angulosus* D'ORBIGNY, Pal. franç., Terr. crét., t. IV, p. 220, pl. 562, fig. 1 à 4.
— *Biradiolites* — — — — — p. 233, pl. 574, fig. 7 à 11.
1856. *Radiolites* — — in Bayle, *Jour. de Conchyliologie*, t. V, p. 379, pl. XV, fig. 1 et 4 seul.

D'Orbigny **(19)** a donné de belles figures et une bonne description de cette espèce qu'il a parfaitement distinguée du *Birad. quadratus*. Sa valve inférieure (fig. 67), tout en ayant la même forme quadrangulaire, est beaucoup plus anguleuse. Les lames externes se sont couvertes sur la région cardinale de côtes longitudinales assez saillantes, coupées par quelques lignes d'accroissement. Du côté opposé se trouvent les deux faces au milieu desquelles on distingue nettement les deux bandes étroites, légèrement en saillie sur les bords et un peu déprimées au milieu. Ces bandes n'occupent ainsi qu'une partie des faces, étant séparées des côtes voisines par deux sillons assez larges. L'interbande ne présente qu'une seule côte, mais toujours très saillante.

La valve supérieure (fig. 67), operculiforme et à peu près plane au centre, se relève sur les bords, présentant ainsi les mêmes plis et bandes de la valve inférieure.

Bayle **(25)** a cru devoir réunir à cette espèce le *Birad. quadratus*, ainsi que les *Rad. angulosus* et *Rad. irregularis* de d'Orbigny. J'ai déjà indiqué les raisons pour lesquelles il y avait lieu de revenir à l'opinion de d'Orbigny en ce qui concerne le *Birad. quadratus*, dont les différences avec le *Birad. angulosus* ont été parfaitement reconnues par leur auteur. Voici d'ailleurs le passage de la « Paléontologie française », relatif à ce sujet, qu'il me suffira de rappeler : « Le *Birad. quadratus* se distingue du *Birad. angulosus* par ses bandes s'étendant sur toute la largeur des faces au lieu de ne comprendre que le milieu des faces ».

Quant aux deux autres espèces, les *Rad. angulosus* et *Rad. irregularis*, bien que les figures aient été dessinées à l'envers, il suffit d'examiner les exemplaires types de la collection d'Orbigny pour reconnaître que le *Rad. angulosus* a deux bandes étroites comme le *Birad. angulosus* et qu'il fait ainsi double emploi avec cette espèce à laquelle il y a bien lieu de la réunir. Mais il n'en est pas de même pour le *Rad. irregularis* dans lequel les deux bandes planes sont remplacées par deux sillons longitudinaux excavés et arrondis. Par ce caractère et son pli latéral postérieur déprimé, cette espèce[1] représente une forme typique d'*Agria* voisine de l'*Agria gardonica* du Coniacien de Gatigues et par conséquent bien différente du *Birad. angulosus*.

Arnaud m'avait communiqué plusieurs exemplaires de cette espèce (fig. 68 et 69) qui paraît assez commune dans l'Angoumien supérieur de la Dordogne et j'ai pu ainsi m'assurer de leur identité avec le type du *Rad. irregularis* de d'Orbigny, représenté ici par la figure 70.

Je suis très heureux de pouvoir en cette circonstance rendre justice à l'éminent auteur de la « Paléontologie française » qui avait été à ce sujet l'objet d'une critique aussi vive qu'imméritée.

1. Le *Rad. irregularis* représente la forme ancienne des *Agria* dépourvus d'arête ligamentaire que M. H. Douvillé a classés dans le genre *Bournonia*.

Gisement. — Le *Birad. angulosus* caractérise l'Angoumien moyen et supérieur des Charentes et de la Dordogne (zones *H* et *I* de Arnaud) ; il est surtout abondant à Pons (Charente-Inférieure), à Saint-Cirq et à Gourd de l'Arche, près de Périgueux.

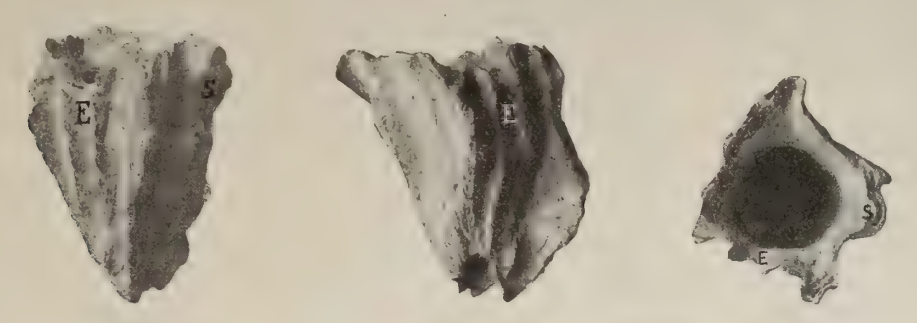


Fig. 67. — *Biradiolites angulosus* d'Orbigny. — Coll. Museum. Gr. nat. Vu du côté des bandes E et S, de la bande antérieure E et de la valve supérieure.







Fig. 68. — *Agria irregularis* d'Orbigny sp.— Angoumien sup. de St-Cirq (Dordogne). Coll. Arnaud. Gr. nat. — Vu du côté des sillons et de la valve supérieure montrant la forme concave et arrondie des deux sillons E et S, ainsi que les trois bourrelets saillants qui les séparent ou les limitent.

Fig. 69. — *Agria irregularis* d'Orbigny sp.— Autre exemplaire. St-Cirq. Coll. Arnaud. Gr. nat.





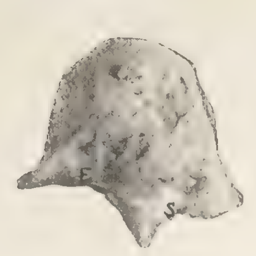


Fig. 70. — *Agria irregularis* d'Orbigny sp. *(Radiolites)*. Exemplaire type. Coll. Museum. Gr. nat. — Vu du côté des sillons, du côté postérieur et de la valve supérieure, montrant le pli postérieur saillant et terminé par un méplat.

Dans les bancs à *Birad. lombricalis* de l'Angoumien inférieur on rencontre des exemplaires très voisins de cette dernière espèce, mais la valve inférieure a pris la forme quadrangulaire et les deux bandes sont devenues très étroites.

BIRADIOLITES ANGULOSISSIMUS n. sp.

Pl. XX, fig. 4 à 7.

Dans le Santonien inférieur du Beausset on trouve une forme très voisine de la précédente, mais dans laquelle les mêmes caractères se sont encore plus accentués. Les côtes longitudinales, qui ornent les lames externes, ont pris un plus grand développement et sont devenues plus nombreuses, couvrant ainsi toute la valve inférieure, ce qui lui donne une forme conique plus régulière et en même temps plus anguleuse. Les deux bandes E et S, également plus étroites et encore plus saillantes, se détachent bien des sillons et des fortes côtes qui les limitent ou les séparent. L'interbande ne porte le plus souvent qu'une seule côte semblable à celles du pourtour, rarement deux. La valve supérieure, operculiforme et assez concave, reproduit les mêmes côtes et les deux bandes de la valve inférieure, le labre fortement relevé sur les bords.



Fig. 71. — *Biradiolites angulosissimus* Toucas.— Santonien de Bou Neskroun dans l'Aurès (Algérie). Coll. Sorbonne. Gr. nat.

Gisement. — Cette belle espèce n'est pas rare dans les bancs à *Vaccinites (Hippurites) dentatus* des barres du Beausset et de La Cadière (Var). M. Pervinquière en a recueilli un exemplaire bien caractérisé dans le Santonien du djebel Taferma (Tunisie). La collection de la Sorbonne en renferme un autre bel exemplaire provenant de Bou Neskroun dans l'Aurès (Algérie) (fig. 71).

BIRADIOLITES STOPPANI Pirona sp.

Pl. XX, fig. 8 à 15.

Synodontites Stoppani Pirona, Le Ippuritidi de Colle di Medea, p. 35, pl. x, fig. 1 à 10.

Le gisement de Colle di Medea (Frioul) renferme une espèce qui me paraît faire partie de ce groupe. La valve inférieure a la forme d'une pyramide à base quadrangulaire assez allongée (fig. 72). Les lames externes, lisses et dilatées latéralement, portent sur la région cardinale quelques côtes plus ou moins saillantes. Du côté opposé se trouvent fortement en saillie les deux bandes longitudinales E et S, toujours très étroites et couvertes de nombreuses stries transverses. L'interbande porte généralement plusieurs côtes semblables à celles du pourtour. La valve supérieure, plane ou légèrement concave, présente les mêmes ornements que la valve inférieure.

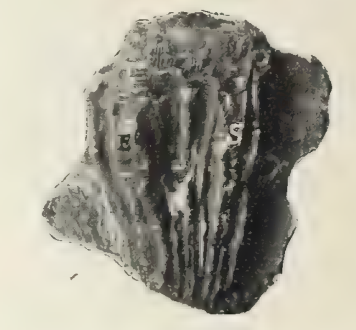


Fig. 72.— *Biradiolites Stoppani* Pirona sp. — Santonien de Colle di Medea (Frioul), montrant les deux bandes E et S saillantes et étroites, ainsi que les trois côtes longitudinales qui les séparent. Coll. Sorbonne. Gr. nat.

Certains exemplaires ont les lames externes aplaties sur la région cardinale et ne présentent en même temps que fort peu de côtes. D'autres, au contraire, sont couverts de côtes nombreuses et saillantes sur tout le pourtour même dans l'interbande et leur section a une forme elliptique allongée. Ces derniers constituent une variété

que Pirona **(34)** a désignée sous le nom de *Synodontites Stoppani* var. *vittata.*

Gisement. — Cette espèce paraît assez commune dans les calcaires de Colle di Medea (Frioul) qui, d'après l'ensemble de la faune, doivent être classés au niveau du Santonien supérieur. J'ai recueilli à ce même niveau aux environs du Beausset deux exemplaires qui me paraissent appartenir à cette forme.

BIRADIOLITES LEYCHERTENSIS n. sp.

Pl. XX, fig. 16 à 19.

Dans le Campanien à Rudistes de l'Ariège on rencontre assez fréquemment une forme qui présente encore les caractères du groupe, mais dans laquelle les exemplaires sont généralement de taille beaucoup plus grande que dans les formes précédentes. La valve inférieure est toujours de forme conique plus ou moins anguleuse. Les lames externes, lisses et arrondies sur la région cardinale, portent trois ou quatre fortes côtes saillantes. Sur le côté opposé on distingue bien les deux bandes longitudinales étroites et un peu moins en saillie que dans les autres formes du groupe. L'interbande, assez large, porte le plus souvent deux ou trois fortes côtes saillantes comme celles du pourtour.

La valve supérieure, presque plane ou légèrement convexe, présente les mêmes côtes et les deux bandes de la valve inférieure.

Gisement. — Dans les bancs du Campanien à *Vaccinites (Hippurites) Archiaci* de Saint-Sirac, Leychert et Bénaix (Ariège).

BIRADIOLITES AQUITANICUS n. sp.

Pl. XX, fig. 20.

Ce groupe est représenté dans le Maëstrichtien par une forme qui diffère de la précédente par sa taille encore plus grande et par ses côtes beaucoup plus saillantes. La valve inférieure, de forme conique, est presque aussi large que longue. Les lames externes sont lamelleuses, ondulées au passage des côtes et légèrement infléchies sur la région cardinale. Les deux bandes sont planes, saillantes et étroites. L'interbande est formé par une forte côte, semblable à celles du pourtour.

La valve supérieure, très peu convexe, recouvre entièrement la valve inférieure et présente les mêmes bandes et les mêmes ondulations.

Gisement. — Dans les couches marneuses du Maëstrichtrien à *Orbignya (Hippurites) radiosa* et *Sphærulites Jouanneti* du Maine-Roi (Charente).

Sous-groupe du BIRADIOLITES IBERICUS.

Je crois devoir comprendre dans le groupe du *Biradiolites angulosus* deux autres formes qui ont encore les deux bandes étroites et en saillie, mais dans lesquelles la

valve inférieure, comprimée sur sa région antérieure, a pris une forme triangulaire et moins anguleuse. Ces formes constituent ainsi un sous-groupe qui se détache dans le Santonien supérieur avec le *Birad. ibericus;* ce sont :

Biradiolites	*ibericus*	Vidal sp.	Santonien supérieur
—	*Lacvivieri*	n. sp.	Campanien

BIRADIOLITES IBERICUS Vidal sp.

1878. *Radiolites angulosus* d'Orb., var. *ibericus* Vidal, Sistema cretaceo de Cataluna, p. 105, pl. 6 a, fig. 1.

Cette espèce, dont le type provient du Santonien du Montsech (Catalogne), a été décrite par M. Vidal **(37)** sous le nom de *Rad. angulosus* var. *iberica*. Par ses bandes étroites et saillantes, elle se rapproche en effet du *Birad. angulosus*, mais la valve inférieure (fig. 73 et 74), au lieu d'avoir la forme quadrangulaire assez anguleuse de cette espèce, est devenue triangulaire en se comprimant sur sa partie antérieure, de sorte que les lames externes ne forment plus que trois plis saillants dont deux très espacés. La bande postérieure S se trouve ainsi placée à l'opposé du pli antérieur et occupe exactement le milieu de l'espace compris entre le pli médian et le pli postérieur, tandis que la bande antérieure E, opposée au bord cardinal, se trouve beaucoup plus rapprochée du pli médian que du pli antérieur.

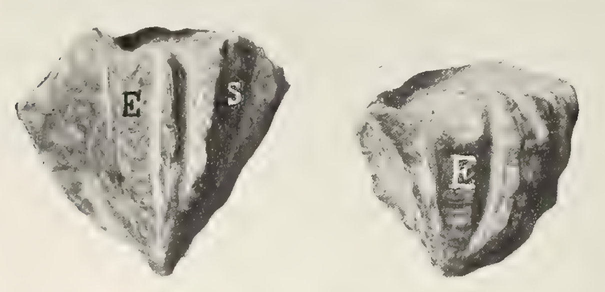


Fig. 73 et 74. — Deux exemplaires de *Biradiolites ibericus* Vidal sp. — Santonien supérieur du Beausset (Var). Coll. Toucas. Gr. nat.

La valve supérieure, à peu près plane, présente les mêmes bandes et les mêmes plis que la valve inférieure.

Gisement. — Cette forme a été recueillie par M. Vidal dans les couches du Santonien à *Lima marticensis* du Montsech, province de Lerida, en Catalogne. Dans les environs du Beausset j'ai trouvé au même niveau plusieurs exemplaires qui présentent bien les caractères de cette espèce, mais la plupart portent une côte sur la région cardinale en face de la bande antérieure, ce qui donne à la coquille une forme moins triangulaire.

BIRADIOLITES LACVIVIERI n. sp.

Dans le Campanien de l'Ariège on rencontre fréquemment des exemplaires qui paraissent très voisins de l'espèce précédente par leur forme triangulaire ; ils en diffèrent surtout par leur taille toujours beaucoup plus grande. La valve inférieure est généralement (fig. 75) beaucoup plus allongée et assez arquée. Les lames externes, quoique comprimées sur la région antérieure, présentent une ou deux petites côtes peu saillantes coupées par des lignes d'accroissement ondulées. Les bandes, moins

en saillie, sont placées à peu près au milieu de l'espace qui sépare les plis latéraux du pli médian qui est toujours dédoublé dans cette forme. La valve supérieure, légèrement convexe, présente les mêmes bandes et les mêmes plis que la valve inférieure.

Gisement. — Cette espèce est très commune dans les bancs à Rudistes du Campanien de l'Ariège, particulièrement à Saint-Sirac, Leychert, et Bénaix, où M. de Lacvivier et moi nous en avons recueilli de nombreux exemplaires.



Fig.75.— *Biradiolites Lacvivieri* n. sp., montrant les deux bandes E et S, ainsi que les deux fortes côtes qui les séparent. — Campanien de St-Sirac (Ariège). Coll. Toucas. Gr. nat. Type de l'espèce.

3° Groupe du BIRADIOLITES ACUTICOSTATUS (pl. XXI).

Dans ce groupe les lames externes sont ornées sur les deux valves de très grosses côtes assez saillantes, coupées par de nombreuses lignes d'accroissement fortement plissées et séparées par des sillons étroits, plus ou moins profonds. Les deux bandes, quoique étroites et resserrées entre deux côtes, se distinguent cependant bien par leur surface plane, striée transversalement.

La forme la plus ancienne du groupe est le *Birad. acuticostatus*, qui apparaît dans le Santonien inférieur comme une mutation du *Birad. angulosissimus* dans laquelle la valve supérieure prend une convexité telle qu'elle ne forme en quelque sorte qu'un prolongement de la valve inférieure avec les mêmes côtes et les mêmes bandes. En outre l'interbande s'élargit et se couvre de deux ou trois côtes semblables à celles du pourtour.

On distingue dans ce groupe les trois formes suivantes :

Biradiolites	*acuticostatus*	d'Orbigny sp.	Santonien
—	*Orbignyi*	n. sp.	Campanien
—	*Lameracensis*	n. sp.	Maëstrichtien

BIRADIOLITES ACUTICOSTATUS d'Orbigny sp.

Pl. XXI, fig. 1 à 3.

1847. *Radiolites acuticostatus* d'Orbigny, Pal. franç. Ter. crét., t. IV, p. 208, pl. 550.

Cette espèce, qui représente la forme primitive du groupe, paraît être une mutation du *Birad. angulosissimus*, dans laquelle les côtes sont devenues plus robustes et plus plissées, avec valve supérieure convexe. La valve inférieure est de forme conique assez allongée, le plus souvent légèrement arquée du côté cardinal. Les lames externes, lisses et ondulées sur une faible partie de la surface cardinale, sont couvertes sur tout

le reste de la coquille de grosses côtes longitudinales saillantes, séparées par des sillons très étroits et coupées par de nombreux plis transverses très aigus. Les deux bandes, légèrement en saillie, l'antérieure toujours un peu plus large, se distinguent par leur surface plane et striée des côtes voisines dont elles ne sont séparées que par un léger sillon. L'interbande est formé généralement de deux côtes semblables à celles du pourtour.

La valve supérieure, plus ou moins convexe et à sommet excentrique, s'adapte exactement sur la valve inférieure dont elle forme en quelque sorte le prolongement avec les deux bandes et les mêmes côtes.

Cette forme a été classée à tort dans les *Radiolites* par d'Orbigny **(19)** qui, n'ayant très probablement examiné que des exemplaires mal conservés, n'a pas remarqué les bandes, souvent assez difficiles à distinguer des côtes voisines.

Gisement. — Dans les bancs à *Vaccinites (Hippurites) dentatus* des environs du Beausset et des Martigues. D'après d'Orbigny, cette espèce existerait également au Mont Sinaï.

BIRADIOLITES ORBIGNYI n. sp.

Pl. XXI, fig. 4 et 4*a*.

Dans le Campanien à Rudistes de l'Ariège, on rencontre assez souvent des exemplaires, très voisins de la forme précédente, mais s'en distinguant surtout par leur taille beaucoup plus grande. Les côtes longitudinales sont séparées par des sillons plus larges et couvrent toute la surface des lames externes. Les deux bandes, moins resserrées entre les côtes voisines, sont en même temps plus en saillie et par conséquent plus distinctes. L'interbande présente le plus souvent trois ou quatre côtes semblables à celles du pourtour.

Comme dans le *Birad. acuticostatus*, la valve supérieure recouvre exactement la valve inférieure tout en présentant les mêmes ornements, mais avec une convexité moins grande et des stries concentriques moins plissées.

Gisement. — Dans les bancs à *Vaccinites (Hippurites) Archiaci* et *Rad. Nouleti de* Saint-Sirac, Leychert, Villeneuve d'Olmes et Bénaix (Ariège).

BIRADIOLITES LAMERACENSIS n. sp.

Pl. XXI, fig. 5 et 5*a*.

Très voisine de la précédente, par la forme et les ornements de sa valve supérieure, cette espèce en diffère par une taille encore plus grande, par ses côtes plus saillantes, plus espacées et séparées par des sillons plus larges, de sorte que les bandes ressortent beaucoup mieux que dans les autres formes du groupe. La bande antérieure est légèrement concave, tandis que la bande postérieure est assez saillante. En outre

les lames externes sont formées de nombreuses lamelles plus ou moins en saillie débordant sur la partie antérieure de la coquille qui est dépourvue de côtes.

Gisement. — Du Maëstrichtien du Maine-Roi et de Lamérac (Charente). Dans le Maëstrichtien supérieur de Saint-Mametz (Dordogne) j'ai recueilli un exemplaire de taille encore plus grande, dépourvu de sa valve supérieure, et montrant avec netteté tous les détails des caractères internes (fig. 76).

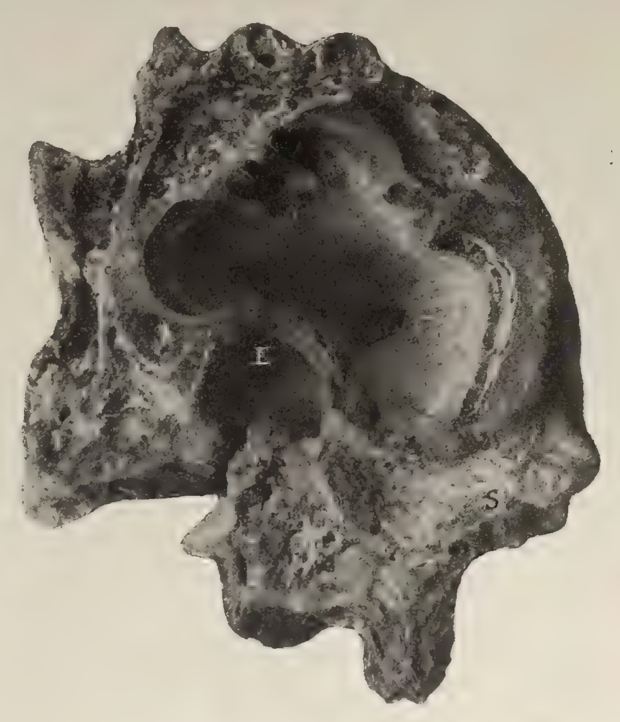


Fig. 76. — *Biradiolites Lameracensis* n. sp. — Maëstrichtien supérieur de St-Mametz, (Dordogne), vu de dessus pour montrer les caractères internes. Coll. Toucas. Gr. nat.

4° Groupe du BIRADIOLITES CANALICULATUS (pl. XXII).

Ce groupe se distingue facilement des groupes précédents par ses lames externes toujours lisses mais formées de lamelles concentriques relevées et arrondies sur la région cardinale, s'infléchissant sur la région opposée de manière à former comme dans les *Præradiolites*, à la place des côtes des espèces précédentes, trois plis saillants infléchis vers le bas de la coquille, dont un pli antérieur, un pli postérieur et un pli médian, ce dernier toujours plus infléchi que les deux autres. Les deux bandes, lisses et planes, relevées sur les bords, occupent le milieu des deux sillons qui séparent les trois plis. La valve supérieure, plane ou légèrement convexe, présente les mêmes bandes et les trois plis de la valve inférieure. Les formes de ce groupe se rattachent ainsi par leurs plis aux *Præradiolites* et par leurs bandes lisses aux *Agria*.

La forme primitive de ce groupe est le *Birad. canaliculatus* qui a fait son apparition dans le Coniacien sous la forme d'une mutation du *Birad. quadratus* dans laquelle les côtes, limitant ou séparant les bandes, sont remplacées par des plis infléchis vers le bas de la coquille.

Ce groupe comprend les quatre formes suivantes :

Biradiolites	*canaliculatus*	d'Orbigny	Coniacien
—	*beaussetensis*	n. sp.	Santonien
—	*siracencis*	n. sp.	Campanien
—	*Chaperi*	Bayle sp.	Maëstrichtien

BIRADIOLITES CANALICULATUS d'Orbigny

Pl. XXII, fig. 1 à 3.

1847. *Biradiolites canaliculatus* d'Orbigny, Pal. franç., Ter. crét., t. IV, p. 230, pl. 572.

Cette espèce, qui représente le type du genre et en même temps la forme primitive de ce groupe, paraît être une mutation de grande taille du *Birad. quadratus* dans laquelle les lames externes forment entre les deux bandes un grand pli saillant fortement infléchi vers le bas de la coquille au lieu d'une côte en forme de lame.

La valve inférieure est conique, plus longue que large, droite ou légèrement arquée. Les lames externes sont lisses, sans indice de côtes longitudinales et seulement coupées par de nombreuses lignes d'accroissement sinueuses ; elles sont arrondies sur la région cardinale et forment du côté opposé deux côtes et un pli médian infléchi vers le bas et plus saillant que les deux côtes latérales. Entre les côtes et le pli médian se trouvent les deux bandes planes et un peu en saillie. L'antérieure E, qui est la plus large, occupe tout le fond du sillon compris entre le pli médian et la côte antérieure ; la postérieure S, plus étroite et plus en saillie, se trouve plus rapprochée du pli médian que de la côte postérieure dont elle est séparée par un large sillon arrondi.

La valve supérieure, operculiforme, presque plane ou très légèrement concave au centre, présente les mêmes bandes, les mêmes plis et les mêmes lignes d'accroissement concentriques que la valve inférieure.

Gisement. — Dans les couches coniaciennes à *Vaccinites (Hippurites) Moulinsi* et *Rad. Sauvagesi* des Martigues (Bouches-du-Rhône), du Beausset (Var), de Gatigues et de Bagnols (Gard).

BIRADIOLITES BEAUSSETENSIS n. sp.

Pl. XXII, fig. 4.

Dans le Santonien des environs du Beausset on trouve une forme voisine de la précédente, mais s'en distinguant nettement par ses trois plis plus larges et fortement infléchis jusqu'à la partie inférieure de la coquille comme dans certaines espèces de *Præradiolites*.

La valve inférieure a une forme conique plus large que longue.

Les lames externes, lisses et très lamelleuses, sans indices de côtes longitudinales, sont assez régulièrement arrondies sur la région cardinale et forment du côté opposé trois grands plis saillants infléchis vers le bas de la valve. Entre ces plis se trouvent profondément enfoncées les deux bandes qui se détachent bien par leur surface plane et striée transversalement.

La valve supérieure, operculiforme et concave, présente les mêmes bandes et les mêmes plis que la valve inférieure.

Gisement. — Dans les bancs à *Vaccinites (Hippurites) dentatus* et *Lima marticensis* des environs du Beausset et de La Cadière (Var) et des Martigues (Bouches-du-(Rhône).

BIRADIOLITES SIRACENSIS n. sp.

Pl. XXII, fig. 5 à 7.

Dans le Campanien de l'Ariège j'ai recueilli quelques exemplaires qui présentent encore les caractères du groupe.

La valve inférieure est de forme cylindro-conique, droite et assez allongée. Les lames externes, lisses et formées de nombreuses lamelles feuilletées, sont très régulièrement arrondies sur la région cardinale. Sur la région opposée se trouvent les deux bandes planes, larges, un peu déprimées au milieu, striées transversalement. Ces bandes sont limitées et séparées par trois plis peu saillants infléchis vers le bas de la coquille.

La valve supérieure, légèrement convexe, présente les mêmes bandes et les mêmes plis que la valve inférieure.

Cette espèce se distingue des deux espèces précédentes par la forme cylindro-conique de sa valve inférieure, par des lames externes plus lamelleuses, ses plis moins saillants et ses bandes plus larges.

Gisement. — Dans les bancs à *Vaccinites (Hippurites) Archiaci* et *Radiolites Nouleti* de Saint-Sirac, Leychert et Bénaix (Ariège).

Un exemplaire du Santonien supérieur de la Dordogne (zone N^2 de Arnaud) ne diffère du type de l'Ariège que par sa taille beaucoup plus petite.

BIRADIOLITES CHAPERI Bayle in coll.

Bayle a désigné sous ce nom dans la collection de l'École des Mines une très belle espèce du Maëstrichtien de Saint-Mametz, remarquable par ses grandes dimensions (fig. 77).

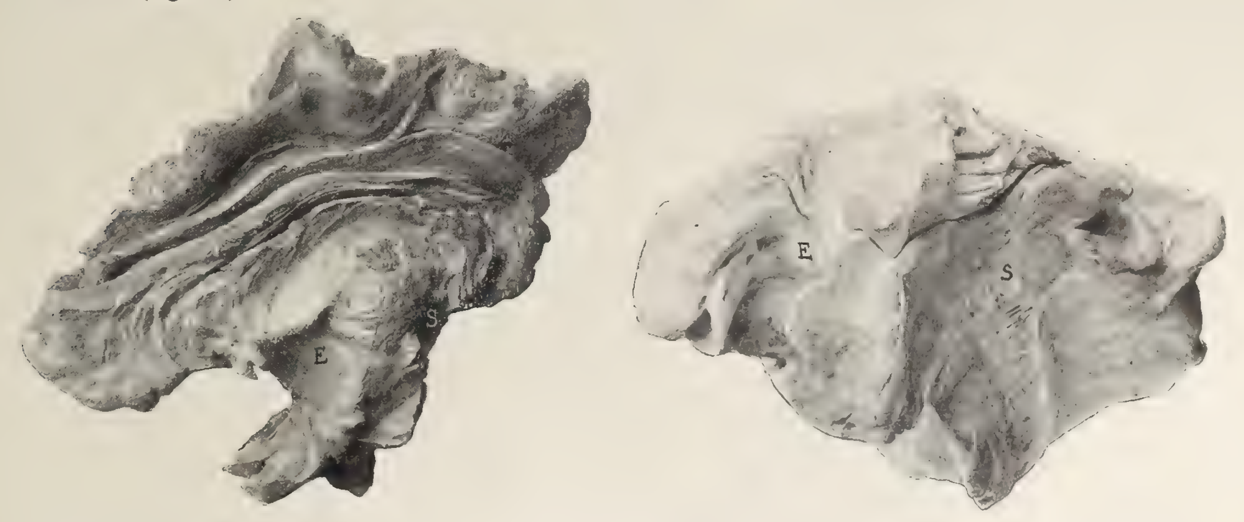


Fig. 77. — *Biradiolites Chaperi*. Bayle in coll. — Maëstrichtien supérieur de St-Mametz (Dordogne). Coll. Ec des Mines. Réd. au 1/2. Type de l'espèce.

La valve inférieure est de forme conique assez allongée. Les lames externes lisses, formées de lamelles concentriques assez épaisses, débordantes, ondulées et arrondies sur la région cardinale, s'infléchissent fortement sur la région opposée pour former les trois grands plis caractéristiques du groupe, le pli médian étant beaucoup plus rapproché du pli antérieur. Ces plis ont ici une saillie exceptionnellement grande. Les deux bandes, planes, relevées sur les bords, n'occupent que le milieu de l'espace compris entre les plis. Les mêmes ornements se prolongent sur la valve supérieure qui est légèrement convexe.

Gisement. — Dans les couches à *Bournonia Bournoni* et *Prærad. cylindraceus* du Maëstrichtien supérieur de Saint-Mametz (Dordogne).

5° GROUPE DU BIRADIOLITES INGENS (pl. XXIII).

Dans ce groupe les lames externes sont encore lisses et formées de lamelles concentriques ascendantes; mais, la coquille étant inclinée sur sa partie antérieure, les lames se sont aplaties sur ce côté et se sont en même temps fortement dilatées latéralement et verticalement formant ainsi un véritable épanouissement, de sorte que les deux plis latéraux toujours très saillants et très infléchis vers le bas de la coquille, sont devenus tout à fait opposés l'un à l'autre, ayant les deux bandes placées symétriquement à droite et à gauche du pli médian, dont l'axe normal à la surface aplatie de la coquille divise celle-ci en deux parties à peu près égales.

Ce groupe se détache du précédent dans le Santonien inférieur avec le *Birad. depressus*, n. sp., mutation du *Birad. Mauldei*, dans laquelle les lames externes se sont aplaties sur la région antérieure et cardinale, donnant ainsi à la coquille une forme triangulaire au lieu d'être quadrangulaire.

Il comprend les quatre formes suivantes :

Biradiolites	*depressus*	n. sp.	Santonien inférieur
—	*præingens*	n. sp.	— supérieur
—	*sciosensis*	n. sp.	Campanien
—	*ingens*	DES MOULINS sp.	Maëstrichtien

BIRADIOLITES DEPRESSUS n. sp.

Pl. XXIII, fig. 1 et 2.

M. Arnaud a recueilli dans le Santonien inférieur d'Épagnac quelques exemplaires voisins du *Birad. Mauldei*, mais s'en distinguant nettement par les lames externes complétement aplaties et fortement dilatées sur la région cardinale, ce qui donne à la coquille une forme triangulaire et déprimée sur la partie dilatée.

Les lames externes, très minces, sont toujours lisses et sans aucun indice de côtes sur la région aplatie. Les deux plis latéraux, opposés l'un à l'autre, sont assez saillants et comprimés. Le pli médian, encore plus saillant, a la forme d'une arête tranchante

divisant la coquille en deux parties à peu près égales. Les deux bandes E et S, planes et presque égales, sont placées symétriquement à droite et à gauche du pli médian, occupant ainsi tout l'espace compris entre ce pli et les plis latéraux. La valve supérieure, plane ou légèrement concave, présente les mêmes bandes larges de la valve inférieure, séparées par un simple sillon correspondant au pli médian.

Gisement. — Du Santonien inférieur d'Épagnac (Charente). Une forme très voisine me paraît devoir exister dans le gisement à *Radiolites* de Colle di Medea (Frioul).

BIRADIOLITES PRÆINGENS n. sp.

Pl. XXIII, fig. 3 à 8.

La collection de l'École des Mines renferme quelques exemplaires du Santonien supérieur de La Valette (Charente) et de Fraissinet-le-Gélat (Lot) qui présentent bien les caractères du groupe avec les lames externes aplaties et dilatées sur la région cardinale. D'une taille beaucoup plus grande que le *Birad. depressus*, cette nouvelle espèce s'en distingue par ses lames externes plus lamelleuses, ayant les plis latéraux et le pli médian plus larges et assez fortement infléchis vers le bas de la coquille. Les deux bandes E et S, relevées sur les bords et déprimées au milieu, sont inégales. L'antérieure E, la plus large, occupe presque tout l'espace compris entre le pli médian et le pli antérieur, tandis que la postérieure S, très rapprochée du pli médian, est séparée du pli postérieur par une côte assez saillante et par un large sillon.

La valve supérieure, presque plane, présente les mêmes bandes et les même plis que la valve inférieure. Certains exemplaires sont remarquables par le grand épanouissement des lames.

Gisement. — Du Santonien supérieur (zone N [2] de Arnaud) de la Valette, Birac (Charente) et de Fraissinet-le-Gélat (Lot). Les exemplaires du Lot sont silicifiés.

La même espèce me paraît devoir exister dans le Santonien supérieur du Beausset (Var).

BIRADIOLITES SCIOSENSIS n. sp.

Pl. XXIII, fig. 9 et 10.

Dans le Campanien à Rudistes de la vallée du Scios (Ariège) on trouve une forme qui paraît encore très voisine de la précédente. Les exemplaires sont généralement de taille plus grande. Les lames externes sont comprimées sur la région cardinale et assez fortement dilatées latéralement, de sorte que les plis latéraux sont plus saillants, tout en étant encore plus infléchis vers le bas de la coquille. La bande antérieure E relativement assez large, occupe à peu près tout l'espace qui sépare le pli médian du pli antérieur, mais la bande postérieure S se trouve plus en saillie entre le pli médian et le pli postérieur, étant séparée de ce dernier pli par un sillon assez profond.

La valve supérieure, légèrement convexe, recouvre exactement la valve inférieure et présente les mêmes bandes et les mêmes plis.

Gisement. — Dans les couches du Campanien à *Vaccinites* (*Hippurites*) *Archiaci* et *Rad. Nouleti* de la vallée du Scios, près de Leychert (Ariège).

BIRADIOLITES INGENS DES MOULINS sp.

Pl. XXIII, fig. 11 à 13.

1826. *Sphærulites ingens* DES MOULINS Essai sur les *Sphærulites*, pl. 10, fig. 3.
Radiolites D'ORB., Prodr., t. II, nº 1003.

Des Moulins **(8)** n'a donné de cette espèce qu'une courte description sans autre figure que celle d'un fragment du test montrant la structure celluleuse des lames externes; mais les collections de Arnaud et de l'École des Mines m'ont fourni de très

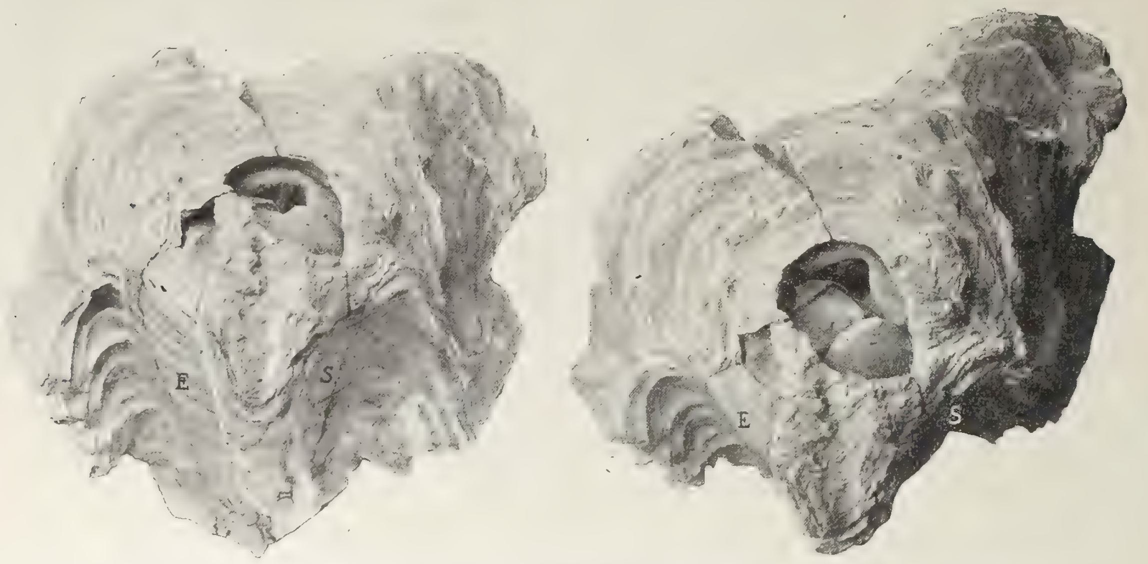


Fig. 78. — *Biradiolites ingens* DES MOULINS sp. — Maëstrichtien inférieur de Royan (Charente-Inférieure). Coll. Ec. des Mines. Réd. aux 2/3.

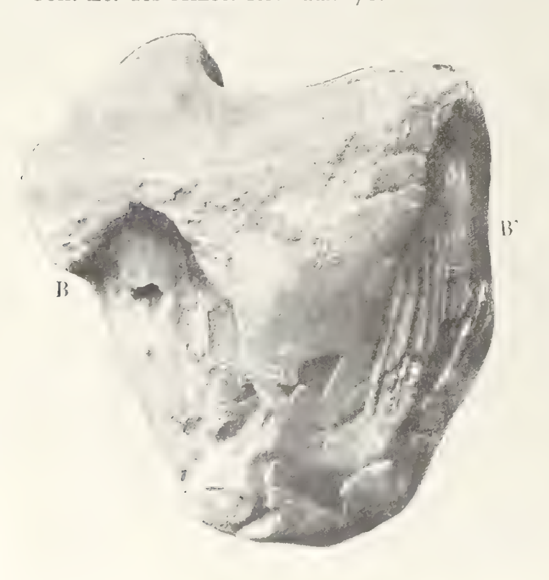


Fig. 79. — *Biradiolites ingens* DES MOULINS sp. — Moule interne montrant la surface extérieure cannelée des deux alvéoles, servant de logement aux deux dents cardinales B, B', et, un peu plus en arrière, les deux impressions musculaires correspondant aux deux apophyses myophores de la valve supérieure. Entre les deux alvéoles on voit que la surface des lames est arrondie sans aucune trace d'arête ligamentaire. Maëstrichtien inférieur de Royan (Charente-Inférieure). Coll. Toucas. Réd. au 1/2.

bons exemplaires qui m'ont permis de mieux faire connaître cette forme qui caractérise les couches maëstrichtiennes du Sud-Ouest.

La valve inférieure a une forme conique assez fortement comprimée, presque aussi large que longue. Les lames externes, lamelleuses sous forme d'écailles ascendantes, entièrement lisses sans indice de côtes longitudinales, sont aplaties sur le côté cardinal, largement dilatées latéralement et verticalement en forme d'éventail, de sorte que les plis latéraux sont très saillants, tout en étant très infléchis vers le bas de la coquille. Du côté opposé à la partie aplatie et à peu près au milieu se trouve le pli médian ayant les deux bandes placées symétriquement à droite et à gauche. Ces bandes sont planes et assez larges : l'antérieure, toujours plus grande et un peu en saillie, est séparée des plis par un sillon assez profond et beaucoup plus large du côté antérieur, tandis que la bande postérieure S occupe tout l'espace compris entre le pli médian et le pli postérieur.

La valve supérieure, presque plate, est ornée des mêmes bandes et des mêmes plis que la valve inférieure dont ils forment le prolongement. C'est une des formes qui atteint les plus grandes dimensions (fig. 78 et 79).

Gisement. — Le type de l'espèce provient du Maëstrichtien des environs de Royan, où elle est très commune ainsi qu'à Meschers (Charente-Inférieure). On la retrouve dans le Maëstrichtien supérieur de Saint-Mametz (Dordogne).

6e Groupe du BIRADIOLITES FISSICOSTATUS (pl. XXIV)

Dans ce groupe, la coquille étant encore inclinée sur sa partie antérieure, les lames externes, entièrement lisses, sont toujours fortement aplaties de ce côté et en même temps dilatées latéralement, le pli antérieur et le pli postérieur étant opposés l'un à l'autre comme dans le groupe précédent. Mais le pli médian qui sépare les deux bandes, au lieu d'être placé normalement à la surface plate de la coquille, est disposé très obliquement vers le côté antérieur, de sorte que la bande antérieure E, entièrement plane, occupe presque tout l'espace compris entre le pli antérieur et le pli médian, tandis que la bande postérieure S, toujours moins large, est séparée du pli postérieur par un sillon assez grand.

Ce groupe débute dans le Coniacien avec une forme nouvelle, voisine du *Birad. fissicostatus* et paraissant dériver du *Birad. canaliculatus*, dont elle diffère par l'aplatissement des lames externes sur la région antérieure.

On y distingue les quatre formes suivantes :

Biradiolites	*præfissicostatus*	n. sp.	Coniacien
—	*fissicostatus*	d'Orbigny	Santonien
—	*Heberti*	n. sp.	Campanien
—	*Baylei*	n. sp.	Maëstrichtien

BIRADIOLITES PRÆFISSICOSTATUS n. sp.

Pl. XXIV, fig. 1 à 3.

Cette espèce paraît être une mutation du *Birad. canaliculatus* dans laquelle les lames externes en s'aplatissant sur le côté antérieur se sont dilatées latéralement,

rendant ainsi les plis latéraux beaucoup plus saillants et tout à fait opposés l'un à l'autre. Très voisine par ce caractère du *Birad. fissicostatus*, elle s'en distingue par ses bandes moins larges, relevées sur les bords, légèrement déprimées au centre et urtout par l'absence complète de côte entre la bande postérieure et le pli postérieur.

La valve supérieure, à peu près plane, présente les mêmes bandes et les mêmes plis que la valve inférieure.

Gisement. — J'ai recueilli cette forme dans les couches coniaciennes des environs de Bagnols (Gard), où elle est associée au *Vaccinites (Hippurites) Moulinsi* et au *Radiolites Sauvagesi*. Elle se trouve au même niveau au Val d'Aren près du Beausset (Var).

BIRADIOLITES FISSICOSTATUS d'Orbigny

Pl. XXIV, fig. 4 à 7.

1847. *Biradiolites fissicostatus* d'Orbigny, Pal. franc., Ter. crét., t. IV, p. 234, pl. 575, fig. 1 à 4.

Cette forme du Santonien de la Provence a été très bien décrite et figurée dans la Paléontologie française. La valve inférieure est de forme conique, généralement plus large que longue, toujours comprimée.

Les lames externes, entièrement lisses, sont aplaties sur le côté antérieur et dilatées latéralement, sans aucun indice de côtes sur cette partie de la coquille, formant ainsi de chaque côté deux plis latéraux, plus ou moins infléchis vers le bas, et un pli médian séparant les deux bandes qui sont tout à fait planes. L'antérieure E, opposée au bord cardinal, occupe tout l'espace compris entre le pli antérieur et le médian; la bande postérieure S, placée symétriquement de l'autre côté du pli médian, est limitée par une côte saillante qui se trouve séparée du pli postérieur par un large sillon assez profond.

La valve supérieure, operculiforme et presque plane, présente les mêmes bandes et les mêmes plis que la valve inférieure.

Gisement. — Cette forme est très commune dans les couches du Santonien supérieur à *Lima marticensis* des environs du Beausset et des Martigues. Elle paraît être rare au même niveau à Sougraigne et à la Montagne des Cornes (Aude). On l'a retrouvée à l'état siliceux dans les mêmes couches de Fraissinet-le-Gélat (Lot).

Dans les bancs à *Vaccinites dentatus* du Santonien inférieur du Beausset j'ai recueilli une variété dans laquelle les bandes sont moins planes et les lames externes présentent quelques côtes longitudinales sur la partie aplatie de la coquille.

BIRADIOLITES HEBERTI n. sp.

Pl. XXIV, fig. 8 et 8*a*.

Dans le Campanien de l'Ariège, ce groupe est représenté par des exemplaires encore assez voisins des espèces précédentes, mais en différant par une taille généralement plus grande et par leur forme plus allongée. Les lames externes entièrement lisses sont

coupées par quelques lignes d'accroissement. Les plis latéraux sont le plus souvent un peu plus infléchis vers le bas de la coquille. La bande antérieure E est assez profondément enfoncée entre le pli médian et le pli latéral antérieur, tandis que la bande postérieure S presque superficielle, légèrement en saillie sur les bords, se trouve placée tout près du pli médian et est séparée du pli latéral postérieur par un large sillon sans côte intermédiaire. La valve supérieure, légèrement convexe, présente les mêmes bandes et les mêmes plis que la valve inférieure.

Gisement. — On trouve cette forme dans les couches campaniennes à *Vaccinites* (*Hippurites*) *Archiaci* et *Rad. Nouleti* de Saint-Sirac, Leychert et Bénaix (Ariège).

BIRADIOLITES BAYLEI n. sp.

Pl. XXIV, fig. 9 et 10.

Je désigne sous ce nom une forme du Maëstrichtien de Saint-Mametz qui présente encore bien les caractères du groupe avec ses lames externes aplaties sur la région antérieure, assez dilatées latéralement et coupées par quelques lignes d'accroissement s'infléchissant dans la région des plis qui sont assez saillants. Les deux bandes inégales (l'antérieure E un peu plus grande), n'occupent que le milieu des sillons qui séparent le pli médian des plis latéraux. Toutes deux, relevées sur les bords, sont légèrement déprimées au milieu. Sur la valve supérieure qui est à peu près plane, on distingue le prolongement des bandes et des plis de la valve inférieure.

Gisement. — Dans les calcaires jaunâtres du Maëstrichtien supérieur de Saint-Mametz et de Beaumont (Dordogne) où elle est associée aux *Prærad. Boucheroni*, *Bournonia Bournoni*, *Prærad. cylindraceus* et *Birad. Chaperi*.

Le tableau n° 3 ci-après résume :

1° La classification des *Sauvagesia* et des *Biradiolites* avec les caractères particuliers de chaque groupe ;

2° L'évolution des différentes formes connues dans chacun des groupes avec le niveau qu'elles occupent dans la série stratigraphique.

RÉSUMÉ ET CONSIDÉRATIONS STRATIGRAPHIQUES

Dans cette étude les caractères qui ont servi de base à la classification et à l'évolution des *Radiolitidés* ont été fournis par les modifications successives qu'ont subies les lames externes de la coquille.

Au début, dans le Barrémien supérieur ou Urgonien moyen, la forme primitive des *Radiolitidés* a les plus grands rapports avec les formes de *Monopleura* du même niveau, particulièrement les *Monopleura multicarinata* Matheron et *Monopl. imbricata* Math., qui paraissent représenter les deux types ayant servi d'origine aux deux formes les plus communes de l'*Agria Blumenbachi* : les lames externes sont également peu épaisses, lisses ou ornées de côtes longitudinales plus ou moins fortes et espacées; on y remarque sur le bord cardinal le même repli ou arête ligamentaire et du côté opposé les deux mêmes sillons longitudinaux lisses, excavés et arrondis, séparés et limités par un pli en forme de bourrelet plus ou moins saillant; de plus, la valve supérieure des *Monopl. multicarinata* et *Monopl. imbricata* a une forme presque plane intermédiaire entre la valve convexe des autres *Monopleura* et la valve concave des *Agria*. Les deux genres ne diffèrent en somme que par l'apparition dans les *Agria* de deux apophyses myophores qui font absolument défaut dans les *Monopleura*, caractère qui a été signalé pour la première fois par M. Paquier. Ainsi s'établit la liaison des *Agria* et par conséquent des premiers *Radiolitidés* avec les *Monopleura*.

On doit donc considérer les *Agria* comme constituant la branche d'origine des *Radiolitidés*, qui se développe ensuite dans tout le terrain crétacé tout en conservant les mêmes caractères jusqu'à son extinction dans le Danien avec l'*Agria Moroi*.

Une première modification des lames externes apparaît dans l'Albien inférieur : ces lames s'épaississent, deviennent foliacées et s'infléchissent du côté opposé au bord cardinal pour former, à la place des deux sillons et des trois bourrelets des *Agria*, cinq grandes inflexions dont deux sinus relevés vers le haut de la coquille et trois plis rabattus vers le bas, le pli médian et les deux plis latéraux; en même temps, les lames forment à l'intérieur et à hauteur des sinus, deux replis ou bourrelets internes arrondis, tout à fait caractéristiques. En outre les apophyses myophores deviennent un peu plus saillantes. Cette branche débute avec le *Sphærulites Rousseli*, origine des *Sphærulites*, pour disparaître dans le Maëstrichtien supérieur avec le *Sphær. Jouanneti*.

Dans l'Albien supérieur ou Vraconien les lames externes s'épaississent encore davantage et deviennent beaucoup plus celluleuses; les sillons lisses des *Agria* se couvrent de costules formant ainsi deux bandes longitudinales costulées, caractéristiques d'une nouvelle branche qui commence avec le *Sauvagesia texana*, origine des *Sauvagesia*, pour s'éteindre dans le Maëstrichtien avec le *Sauv. apulus*.

Dans le Cénomanien les lames externes prennent la forme de cornets emboîtés, ondulés sur le côté cardinal et fortement plissés sur le côté opposé pour former, comme dans les *Sphærulites*, deux sinus et trois plis sans replis internes, donnant ainsi naissance à une autre série de formes qui débute avec le *Præradiolites Fleuriaui*, origine des *Præradiolites*, et se termine dans le Danien avec le *Præradiolites Leymeriei*.

ÉTAGES	SOUS-ÉTAGES	ZONES OU NIVEAUX	Genre *SAUVAGESIA* BAYLE — Groupe du Sauvagesia texana.	Groupe du Sauvagesia Sharpei.	Groupe du Sauvagesia cornupastoris.	Genre *BIRADIOLITES* D'ORBIGNY — Groupe du Biradiolites lombricalis.	Groupe du Biradiolites angulosus.	Groupe du Biradiolites acuticostatus.	Groupe du Biradiolites canaliculatus.	Groupe du Biradiolites ingens.	Groupe du Biradiolites fissicostatus.
SÉNONIEN D'ORBIGNY — ASTURIEN DE LAPPARENT et MUNIER-CHALMAS	MAËSTRICHTIEN Dumont	10e			*Sauv. apulus* PARONA sp.	*Birad. royanus* D'ORB. sp.	*Birad. aquitanicus* nov. sp.	*Birad. Lameracensis* nov. sp.	*Birad. Chaperi* BAYLE sp.	*Birad. ingens* DES MOULINS sp.	*Birad. Baylei* nov. sp.
	CAMPANIEN Coquand	9e					*Birad. Leychertensis* nov. sp. *Birad. Lacvivieri* nov. sp.	*Birad. Orbignyi* nov. sp.	*Birad. siracensis* nov. sp.	*Birad. sciosensis* nov. sp.	*Birad. Heberti* nov. sp.
EMSCHÉRIEN DE LAPP. et MUN.-CH.	SANTONIEN Coquand	8e	*Sauvag. Flicki* nov. sp.	*Sauv. Meneghini* PIRONA sp.	*Sauv. austinensis* RŒMER sp.	*Birad. Coquandi* nov. sp.	*B. ibericus*, V. sp. *Birad. Stoppani* PIRONA sp. *Birad. angulosissimus* nov. sp.	*Birad. acuticostatus* D'ORB. sp.	*Birad. beaussetensis* nov. sp.	*Birad. præingens* nov. sp. *Birad. depressus* nov. sp.	*Birad. fissicostatus* D'ORB.
		7e				*Birad. Carezi* nov. sp.					
	CONIACIEN Coquand	6e				*Birad. Mauldei* COQUAND sp.			*Birad. canaliculatus* D'ORB.		*Birad. præfissicostatus* nov. sp.
TURONIEN D'ORBIGNY	ANGOUMIEN Coq.	5e		*Sauv. Da Rio* CATULLO sp.	*S. cornupastoris* DES MOUL. sp.	*B. quadratus.*	*B. angulosus.*				
		4e				*B. lombricalis.*	. . . . Origine des *Biradiolites*				
	LIGÉRIEN Coq.	3e	*Sauv. gaensis* DACQUÉ sp.	*Sauv. Sharpei* BAYLE sp.	*Sauv. Arnaudi* CHOFFAT sp. *Sauv. Mortoni* MANTELL sp.						
CÉNOMANIEN D'ORB.		2e	*Sauv. Pervinquierei* nov. sp.	*S. præsharp.* n. sp. *Sauv. Nicaisei* COQ. sp.	*Sauv. Blayaci* nov. sp.						
ALBIEN SUPÉRIEUR D'ORB.		1er	*Sauv. texana* RŒMER sp.	. . . Origine des *Sauvagesia* . . .							
CARACTÈRES des GENRES			Lames externes épaisses et très celluleuses, ornées de côtes longitudinales sur tout le pourtour et présentant du côté opposé à la région cardinale deux bandes inégales, couvertes de costules toujours plus fines et plus régulières que les côtes du pourtour.			Lames externes peu épaisses et peu celluleuses, généralement lisses, souvent ornées de côtes longitudinales et présentant sur les deux valves deux bandes entièrement lisses.					
CARACTÈRES des GROUPES			Lames externes ornées de très grosses côtes arrondies, cannelées et séparées par des sillons étroits et profonds ; les deux bandes, occupant le fond de deux sillons, sont séparées par une grosse côte.	Lames externes ornées de côtes moins fortes que dans le premier groupe. Les deux bandes, finement costulées, presque planes, se distinguant bien du pourtour. Pourvues d'une arête ligamentaire.	Mêmes caractères que dans le 2me groupe, sauf que l'interbande est toujours saillant et qu'il n'y a pas d'arête ligamentaire.	Lames externes peu ou pas costulées. Les deux bandes larges, séparées et limitées par une côte plus ou moins saillante. Valve supérieure concave.	Lames externes ornées de fortes côtes. Les deux bandes étroites n'occupant que le milieu des faces. Valve supérieure concave ou plane.	Lames externes ornées de très grosses côtes coupées par de nombreuses lignes d'accroissement fortement plissées et se prolongeant sur la valve supérieure qui est convexe.	Lames externes formées de lamelles concentriques relevées et arrondies sur la région cardinale, formant sur la région opposée trois grands plis infléchis vers le bas de la coquille au milieu desquels sont les deux bandes lisses.	Lames externes comme dans le 4e groupe, mais aplaties sur la partie antérieure et s'épanouissant en éventail, les deux bandes placées symétriquement à droite et à gauche du pli médian dont l'axe est normal à la surface aplatie.	Comme dans le 5me groupe, sauf que les lames sont moins écailleuses, seulement dilatées latéralement, et le pli médian est disposé obliquement vers le côté antérieur rejetant la bande antérieure contre la surface aplatie de la coquille.

Dans le Turonien inférieur ou Ligérien, les lames externes se plissent en se couvrant de côtes sur tout le pourtour de la coquille, tout en conservant les deux sinus des *Sphærulites* et des *Præradiolites*, formant ainsi une nouvelle branche qui apparaît avec le *Radiolites Peroni*, origine des *Radiolites*, et s'éteint dans le Maëstrichtien avec le *Radiolites subangeiodes*.

Enfin une dernière transformation se produit dans le Turonien supérieur ou Angoumien : les costules des bandes des *Sauvagesia* s'effacent ; celles-ci deviennent complètement lisses ; on voit alors se détacher une dernière branche qui commence avec le *Biradiolites lombricalis*, origine des *Biradiolites*, pour se terminer dans le Maëstrichtien supérieur avec le *Birad. Chaperi*.

On obtient ainsi, dans l'ordre d'apparition, la succession suivante :

1re Branche :	Genre	*Agria*	MATHERON	du Barrémien supérieur au Danien inférieur.
2e —	—	*Sphærulites*	DELAMÉTHÉRIE	de l'Albien inférieur au Maëstrichtien supérieur.
3e —	—	*Sauvagesia*	BAYLE	de l'Albien supérieur au Maëstrichtien.
4e —	—	*Præradiolites*	H. DOUVILLÉ	du Cénomanien au Danien inférieur.
5e —	—	*Radiolites*	LAMARCK	du Ligérien au Maëstrichtien.
6e —	—	*Biradiolites*	D'ORBIGNY	de l'Angoumien au Maëstrichten supérieur.

La première branche (*Agria*), origine des *Radiolitidés*, est celle qui a eu la plus longue existence et en même temps la plus grande extension géographique. Apparue la première dans le Barrémien supérieur, issue des *Monopleura*, elle a eu des représentants dans tous les niveaux jusqu'au moment de son extinction dans le Danien, dernier niveau des *Radiolitidés*. On y distingue deux groupes[1] comprenant un total de quatorze formes. Particulièrement répandus en Europe, on les rencontre en Provence, en Touraine, dans l'Aquitaine, aux Pyrénées, en Catalogne, en Portugal, dans le Frioul, aux Alpes, probablement en Bohême et plus au Nord dans la Scanie. Des formes ont été signalées en Algérie, en Perse et au Texas dans les États-Unis d'Amérique.

La deuxième branche (*Sphærulites*) ne forme qu'un seul groupe de huit espèces. On les a signalées aux Pyrénées, dans l'Aquitaine, en Provence, en Italie, dans les Alpes orientales et en Tunisie.

La troisième branche (*Sauvagesia*) a constitué trois groupes renfermant en tout treize formes. On les a rencontrées en Angleterre, dans le bassin de Paris, dans l'Aquitaine, aux Corbières, en Portugal, en Italie, dans le Nord de l'Afrique, en Égypte et au Texas en Amérique.

La quatrième branche (*Præradiolites*) comprenant vingt-huit espèces formant cinq groupes. Elle a des représentants dans les Pays-Bas, la Touraine, l'Aquitaine, les Pyrénées, la Provence, la Catalogne, l'Italie, la Serbie, l'Algérie, la Tunisie, l'Égypte et la Perse.

La cinquième branche (*Radiolites*) a formé quatre groupes contenant dix-neuf espèces, très répandues dans l'Aquitaine, aux Pyrénées, en Catalogne, en Provence, dans le Gard, en Espagne, en Portugal, en Italie, à Gosau, en Serbie, dans le Nord de l'Afrique, en Égypte et en Perse.

1. M. Henri Douvillé (*B.S.G.F.* (4), IX 1909, p. 77), a séparé des *Agria*, sous le nom d'*Eoradiolites*, les formes anciennes pourvues d'une arête ligamentaire, et a placé dans les *Bournonia* les formes récentes dépourvues de cette arête.

La sixième branche (*Biradiolites*), apparue la dernière, comprend six groupes renfermant vingt-huit formes, ayant des représentants dans toutes les régions où l'on rencontre des *Radiolitidés*, sauf dans les Alpes orientales et le Nord de l'Europe.

Les *Radiolitidés* se subdivisent ainsi en six branches, formant vingt et un groupes, comprenant en tout cent quinze formes.

Le caractère principal de l'évolution des groupes consiste dans les modifications que l'on observe dans le pli ou l'interbande qui sépare les sinus ou les bandes. Simple dans les formes anciennes, ce pli se subdivise en deux ou plusieurs petits plis dans les formes plus récentes. De même l'interbande, étroit et formé d'une seule côte dans les formes anciennes, s'élargit et se couvre généralement de deux ou plusieurs côtes dans les formes plus récentes.

Le repli ou arête ligamentaire existe dans toutes les formes anciennes des trois premières branches, disparaît dans le Cénomanien pour certains *Sauvagesia,* dans le Coniacien pour les *Agria* et dans le Santonien pour les *Sphærulites*. Tous les *Præradiolites* et *Radiolites* conservent cette arête. Quant aux formes de *Biradiolites*, elles en sont toutes dépourvues.

J'ai montré dans mes études précédentes sur les *Hippurites* qu'on pouvait distinguer neuf niveaux à *Hippurites*, répartis dans la Craie supérieure, depuis l'Angoumien inférieur jusqu'au Danien inférieur. Les *Radiolitidés*, qui ont commencé plus tôt dans le Barrémien supérieur, comprennent six niveaux de plus, soit quinze niveaux en tout, répartis entre le Barrémien et le Danien inférieur, époque de leur extinction, en même temps que les *Hippurites*. Ces niveaux occupent dans la série stratigraphique des zones parfaitement distinctes et déjà bien caractérisées par les *Ammonites* et les *Hippurites*. Ces zones ou niveaux sont indiqués dans les tableaux 1, 2 et 3 qui permettent de suivre ainsi l'évolution de chaque groupe.

Le premier niveau correspond au Barrémien supérieur ou Urgonien moyen et ne renferme que le type primitif des *Radiolitidés*, l'*Agria Blumenbachi,* forme dérivée du *Monopleura imbricata* du même niveau.

Le deuxième niveau se trouve dans l'Aptien et ne comprend également qu'une seule forme, l'*Agria Choffati*, mutation de la forme primitive.

Le troisième niveau est dans l'Albien inférieur ; on y rencontre une mutation des *Agria* et le *Sphærulites cantabricus*, origine des *Sphærulites*.

Le quatrième niveau est dans l'Albien supérieur ou Vraconien et renferme l'*Agria Davidsoni*, première forme du 2e groupe des *Agria*, et le *Sauvagesia texana*, origine des *Sauvagesia*.

Le cinquième niveau correspond au Cénomanien ; on y trouve deux mutations d'*Agria*, une de *Sphærulites*, quatre de *Sauvagesia* dont la *Sauv. Nicaisei* et le *Sauv. Blayaci*, premières formes des 2e et 3e groupes des *Sauvagesia*, ainsi que le *Præradiolites Fleuriaui*, origine des *Præradiolites*.

Le sixième niveau ou Ligérien contient trois mutations de *Sauvagesia*, une de *Præradiolites* et le *Radiolites Peroni*, origine des *Radiolites*.

Le septième niveau est dans l'Angoumien inférieur; il comprend une mutation de *Sauvagesia*, deux de *Radiolites* et le *Biradiolites lombricalis*, origine des *Biradiolites*

Le huitième niveau forme l'Angoumien supérieur avec trois mutations d'*Agria*, une de *Sphærulites*, une de *Sauvagesia*, cinq de *Præradiolites* dont les premières formes des 2e, 3e, 4e et 5e groupes des *Præradiolites* et deux de *Biradiolites*, dont le *Birad. angulosus*, première forme du 2e groupe des *Biradiolites*.

Le neuvième niveau représente le Coniacien avec deux mutations d'*Agria*, trois de *Præradiolites*, quatre de *Radiolites* et trois de *Biradiolites*, dont les premières formes des 4e et 5e groupes des *Biradiolites*.

Le dixième niveau est dans le Santonien inférieur avec deux mutations d'*Agria*, une de *Sphærulites*, cinq de *Præradiolites*, quatre de *Radiolites* et autant de *Biradiolites*.

Le onzième niveau se trouve dans le Santonien supérieur avec un *Sphærulites*, trois *Sauvagesia*, autant de *Præradiolites* et de *Radiolites* et six *Biradiolites*.

Le douzième niveau correspond au Campanien et comprend un *Agria*, quatre *Præradiolites*, deux *Radiolites*, un *Sauvagesia* et six *Biradiolites*.

Le treizième niveau constitue le Maëstrichtien inférieur avec un *Sphærulites*, trois *Præradiolites*, un *Radiolites*, un *Sauvagesia* et deux *Biradiolites*.

Le quatorzième niveau forme le Maëstrichtien supérieur avec un *Agria*, un *Sphærulites*, cinq *Præradiolites* et six *Biradiolites*. A partir de ce niveau on ne voit plus ni *Sauvegesia* ni *Radiolites*.

Enfin le quinzième niveau, ou Danien inférieur, ne renferme plus que l'*Agria Moroi* et le *Prærad. Leymeriei*.

Cette répartition montre que les Radiolitidés étaient déjà assez nombreux dans le cinquième niveau (Cénomanien), que dans le 8e niveau (Angoumien supérieur) toutes les branches et tous les groupes étaient représentés, qu'ils avaient leur maximum de développement entre les 8e et 11e niveaux (de l'Angoumien supérieur au Santonien supérieur), pour diminuer ensuite progressivement avant de s'éteindre vers le milieu de l'époque danienne.

Au point de vue régional, c'est dans l'Aquitaine que l'on trouve le plus de formes, soit 52 sur 115 connues. Viennent ensuite la Provence avec 36 formes et la péninsule ibérique avec 27. L'Ariège n'en a plus que 15, la vallée du Rhône 14, et les Corbières, si riches en Hippurites, 12 seulement.

Dans le bassin de Paris et de la Loire on ne connaît que neuf formes et encore ne sont-elles représentées que par de très rares exemplaires : deux dans le Cénomanien (*Prærad. Fleuriaui*, *Sauv. Nicaisei*), cinq dans le Turonien (*Prærad. Ponsi*, *Prærad præerequieni*, *Sauv. Sharpei*, *Sauv. Arnaudi*, *Sauv. cornupastoris*) et deux dans le Santonien (*Prærad. Coquandi*, *Rad. subradiosus*). Les *Prærad. prærequieni* et *Sauv. Arnaudi* n'avaient pas encore été signalés. Ces deux formes ont été découvertes par M. O. Couffon, la première dans l'Angoumien de Doué-la-Fontaine et la deuxième dans le Ligérien de Saint-Remy-la-Varenne (Maine-et-Loire). Cette dernière est représentée par un très beau groupe de deux exemplaires que j'ai fait figurer (pl. XVIII, fig. 5.) Je donne ici (fig. 80) une photographie de l'exemplaire du *Prærad. prærequieni* de Doué-la-Fontaine, qui, avec des lames externes foliacées et couchées les unes sur les autres, présente exactement les caractères de la forme type de l'Angoumien supérieur de Saint-Cirq (Dordogne).

Dans la péninsule italique, on compte une douzaine de formes, mais très riches en exemplaires, surtout dans les gisements du Frioul et de l'Istrie.

Jusqu'à ce jour on n'avait encore signalé que quatre formes dans les Alpes orientales et dans le centre de l'Europe; cela tient certainement à ce que ces régions ne sont qu'imparfaitement connues, ainsi que le prouve la découverte toute récente d'un très riche gisement de Rudistes, qui vient d'être faite en Serbie par M. Petkovitch, professeur à l'Institut géologique de l'Université de Belgrade. Parmi les nombreux exemplaires que M. Petkovitch m'a envoyés, j'ai reconnu : *Prærad. subtoucasi*, *Rad. styriacus*, *Rad.* cf. *squamosus*, *Rad. aurigerensis*, *Rad. Nouleti*, *Rad. albonensis*, *Rad. angeiodes*, *Rad. subangeiodes*, *Hippurites (Orbignya) bioculata*, *Orb. variabilis*, *Orb. Lapeirousei*, *Vaccinites Loftusi*, *Vacc.* cf. *Archiaci*, *Vacc. (Pironæa) corrugata*, *Vacc. (Pironæa) polystylus*, faune dont l'ensemble paraît devoir représenter le Campanien et peut-être une partie du Maëstrichtien.

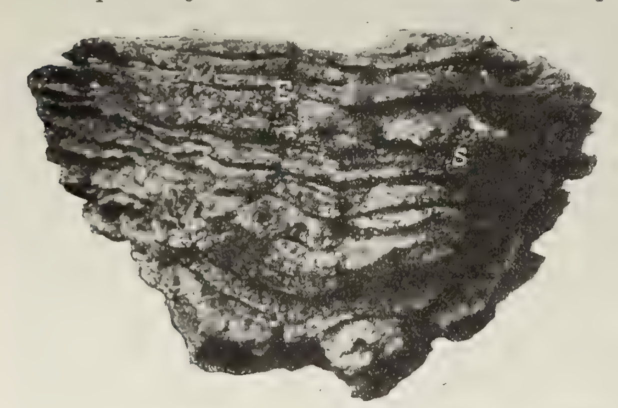


Fig. 80. — *Præradiolites prærequieni* Toucas. — Angoumien supérieur de Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire). Gr. nat. Coll. Couffon.

Dans le Nord de l'Afrique on a trouvé treize formes et dix-sept en y comptant les formes de la Syrie et de la Perse.

En Amérique on ne connaît encore que les deux formes signalées depuis longtemps par Rœmer dans le Texas : les *Sauv. texana* et *Sauv. austinensis*.

Si maintenant nous examinons l'ensemble des quinze niveaux, on voit que c'est sur les deux versants des Pyrénées que la succession est la plus complète. Bien que les exemplaires n'y soient pas très communs, on y trouve tous les niveaux depuis le Barrémien juqu'au Danien. En Provence on rencontre à peu près la même succession mais jusque dans le Santonien supérieur seulement, le retrait des eaux marines ayant fait émigrer les Rudistes vers l'Ouest. Dans l'Aquitaine, région la plus riche en Radiolitidés, le Crétacé ne commençant qu'avec le Cénomanien, il manque les trois premiers niveaux, mais tous les autres y sont très bien représentés.

En résumé, par leur grande extension géographique et leur répartition dans la plus grande partie de la Craie, les Radiolitidés apportent de nouveaux et importants documents permettant de distinguer et de paralléliser les différentes assises, de sorte qn'en prenant pour base les Ammonitidés, les Hippuritidés et les Radiolitidés on obtient un ensemble de caractères paléontologiques dont la concordance parfaite permet de délimiter aussi exactement que possible les divisions aujourd'hui admises dans la série crétacée.

La succession de ces différentes zones avec leurs espèces caractéristiques et leur parallélisme dans les principales régions se trouvent résumés dans le tableau n° 4.

CONCLUSIONS

On peut résumer ainsi les faits les plus saillants de cette étude :

1° Confirmation des relations existant d'une part entre les *Radiolitidés* et les *Agria*, d'autre part entre les *Agria* et les *Monopleura*, relations qui permettent de fixer l'origine des *Radiolitidés*.

2° Division des *Radiolitidés* en huit grandes branches, y compris les *Durania* et les *Bournonia*, avec leurs caractères distinctifs, leurs origines, leurs subdivisions en groupes et leur évolution.

3° Nécessité de considérer les *Agria* comme branche d'origine des *Radiolitidés*, à laquelle on devra probablement réunir les *Petalodontia* qui ont les mêmes lames externes lisses et les mêmes apophyses myophores à l'état rudimentaire.

4° Distinction des deux genres *Sphærulites* et *Radiolites*, si longtemps confondus entre eux, en rendant aux *Sphærulites* leur signification première.

5° Maintien du genre *Bournonia* [1] formant la liaison entre les *Agria* et les *Biradiolites*.

6° Classement dans le genre *Sauvagesia* des formes à bandes costulées, les formes à bandes lisses restant seules dans les *Biradiolites*.

ESPÈCES IMPARFAITEMENT CONNUES ET NON CITÉES DANS CETTE ÉTUDE

1834. *Sphærulites duplovalvata* Catullo, Fossili del calcare Jurese di Santa Croce, p. 13, pl. i, fig. 1. Radiolite indéterminable.

1837. *Sphærulites expansus* Dujardin, *M. S. G. F.*, t. II, p. 230. L'auteur désigne ainsi, sans les décrire ni les figurer, des fragments de *Sphærulites* indéterminables, adhérents et étalés sur des fragments de *Lima*.

1839. *Sphærulites undulatus* Geinitz, Petrefacten des sachsich-bohmischen Kreidegebirges, p. 87, pl. xix, fig. 6 à 10.

1845. *Hippurites undulatus* Geinitz in Reuss, Die Versteinerungen der bohmischen Kreideformation, p. 54, pl. xiv, fig. 7 à 11.

1889. *Radiolites undulatus* Geinitz in Pocta, Rudisten der bohmischen Kreideformation, p. 59, 85 et 87, pl. i, fig. 11 à 13.

Cette espèce de la Craie à Rudistes de Bohême n'est représentée que par des valves supérieures, ne montrant pas les caractères des lames externes. Cependant Reuss a donné avec la figure 11 un fragment de valve inférieure, dans lequel les lames externes présentent de larges plis qui se continuent sur le labre, et, comme il paraît y avoir une arête ligamentaire, il y aurait peut-être lieu de réunir cette forme au *Rad. Sanctæ Barbaræ* Pocta que j'ai rapproché du *Rad. mamillaris* Matheron.

1839. *Sphærulites ellipticus* Geinitz, Petrefacten des sachsich-bohmischen Kreidegebirges, p. 17 et 19, pl. vii, fig. 1 ; pl. xvi, fig. 22 et 23 ; pl. xix, fig. 13 et 14. Cette espèce paraît avoir une arête ligamentaire d'après le sillon longitudinal qu'on voit sur le moule interne, mais le reste est indéterminable.

1839. *Sphærulites subdilatatus* Geinitz, id, p. 88, pl. xix, fig. 11 et 12, moules indéterminables.

1839. *Sphærulites Germari* Geinitz, id, p. 60, pl. ix, fig. 4 et 5 ; pl. xiv, fig. 4 et 5 ; pl. xvii, fig. 8. indéterminable.

1842. *Radiolites elegans* Matheron, Catalogue des Fossiles des Bouches-du-Rhône, p. 120. Espèce non figurée mais paraissant, par sa courte description, faire double emploi avec le *Rad. galloprovincialis* du même auteur.

1855. *Radiolites hexagona* Lanza, *B. S. G. F.* (2), t. XIII, p. 133, pl. viii, fig. 5 à 7.

— — *turbinata* Lamarck in Lanza, id, fig. 1 à 4. Espèce de la Dalmatie se rapportant au *Rad. angeiodes* Lamarck.

1. M. H. Douvillé vient d'établir un genre nouveau, *Eoradiolites* (*B.S.G.F.* (4), IX 1909, p. 77), pour les formes anciennes du groupe de l'*Agria triangularis* pourvues d'une arête ligamentaire, les formes récentes dépourvues de cette arête constituant les *Bournonia*.

1867. *Sphærulites Spallanzanii* GEMMELLARO, Nota sopra una *Sphær.* del Turoniano di Sicilia. Cette espèce paraît être un *Sauvagesia* du groupe du *Sauv. Da Rio.*

1869. *Sphærulites paradoxa* PICTET et CAMPICHE, Description des Fossiles du Crét. de Sainte-Croix, p. 48, pl. CL, fig. 3 à 5. Cette espèce est devenue le *Pachytraga paradoxa* PAQUIER, *M. S. G. F., Pal.*, mém. 29.

1869. *Sphærulites Visianica* PIRONA, Le Ippuritidi del colle di Medeo nel Friuli, p. 16, pl. II, fig. 1 à 7, ne diffère, d'après l'auteur, de son *Sphær.* (*Sauv.*) *Meneghini* que par la forme des dents cardinales.

— *Sphærulites ponderosa* PIRONA, id , p. 23, pl. III, fig. 1, pl. IV, fig. 1 et 2. L'auteur indique que cette espèce est voisine des *Sphær. foliaceus* et *Prærad. Hæninghausi*, mais les figures ne permettent pas de donner une détermination, même approximative.

— *Radiolites Massalongi* PIRONA, id , p. 32, pl. III, fig. 8 à 10. L'auteur rapproche avec raison cette espèce de son *Chama forojuliensis*, pl. X, fig. 13 à 16, qui a servi de type pour le genre *Radiolitella* DOUVILLÉ, *B.S.G.F.*

— *Sphærulites Medeensis* PIRONA, id , p. 21. pl. VI, fig. 4 à 6, serait voisine, d'après l'auteur, du *Prær. Ponsi*, mais les figures ne montrent pas la forme des sinus.

— *Sphærulites Catulli* PIRONA, id , p. 22, pl. VIII, fig. 15 et 16. Figure incomplète ne montrant pas les sinus, indéterminable.

— *Radiolites Taramellii* PIRONA, id , p. 29, pl. IX, fig. 1 à 7. L'auteur place cette espèce dans le groupe du *Sauv. cornupastoris* ; les figures ne permettent pas une détermination, même approximative.

— *Radiolites monoptera* PIRONA, id , p. 33, pl. VI, fig. 7 à 10. Figures indéterminables.

— *Radiolites trialata* PIRONA. id , p. 34, pl. VI, fig. 11 à 12, paraît voisine du *Biradiolites angulosissimus*, d'après la section représentée, fig. 12, où l'on voit, sur les deux faces, les deux bandes étroites séparées par une côte aiguë et très saillante.

1877. *Sphærulites bohemicus* TELL, Ueber neue Rudisten aus der bohm. Kreideformation, p. 98, pl. I, fig. 1 à 8.

1889. *Radiolites bohemicus* TELL in Pocta, Rudisten aus der bohm. Kreideformation, p. 85 et 90, pl. V, fig. 7 à 15. Cette espèce a une arête ligamentaire et les lames paraissent plissées comme chez les *Radiolites*.

1888. *Sphærulites Schweinfurthi* ZITTEL, Geol. libyschen Wüste (*Palaeontol.*, t. XXX, p. 79). Cette espèce est seulement citée par l'auteur comme un jeune exemplaire de *Sauv. Nicaisei*.

1887. *Sphærulites microdon* PIRONA, Nuove contribuzione alla fauna del Friuli, p. 4, fig. 4 à 10.

— — — — in G. Bœhm, Beitrage zur Kenntniss der Kreide in den Sudalpen, p. 131, pl. XII, fig. 6 à 16. Valves supérieures d'un *Radiolites* pourvues de fortes apophyses myophores et du sillon correspondant à l'arête ligamentaire.

1888. — *Radiolites nebrodensis* GEMMELLARO sp. in Dott. Giovanni Di Stefano, Sistema cretacea della Sicilia, p. 12. L'auteur cite cette espèce comme voisine du *Birad. angulosus*.

1888. — *Biradiolites hellenicus* MUNIER-CHALMAS, *B. S. G. F.* (3), XVI, p. 819. Citée sans description ni figure, cette espèce de l'Attique (Grèce), n'est représentée, dans la collection du Muséum, que par une valve inférieure couverte de côtes longitudinales sans trace apparente de sinus ou de bandes et paraissant dépourvue d'arête ligamentaire, caractère insuffisant pour la classer dans un groupe.

1889. *Radiolites humilior* POCTA, Rudisten aus der bohm. Kreideformation, p. 61, 86 et 87, pl. I, fig. 2 et 3. Indéterminable, probablement un *Radiolites*.

— *Radiolites tener* POCTA, id , p. 61, 86 et 87, pl. I, fig. 14 et 15. La figure montre des lames externes très épaisses, paraît être un *Sauvagesia*.

1902. *Mouretia Arnaudi* H. DOUVILLÉ, *B. S. G. F.* (4), II, p. 480. Cette espèce, remarquable par le peu de développement des lames externes, ne paraît avoir ni sillons, ni sinus, ni bandes, ce qui rend son classement très difficile. Par sa valve inférieure lisse largement coniqué et incurvée, elle se rapproche du groupe du *Præradiolites Coquandi*; mais elle s'en éloigne par sa valve supérieure, fortement capuloide.

1904. — *Biradiolites persicus* H. DOUVILLÉ in de Morgan, Mission scientifique en Perse, p. 248, pl. XXXIII, fig. 11. Le seul exemplaire connu de cette espèce est malheureusement écrasé et très usé. Par ses lames feuilletées, ses deux bandes et ses trois plis infléchis vers le bas de la coquille, il a quelques rapports avec le *Birad. siracensis*, mais les lames sont plissées dans le *Birad. persicus*, tandis qu'elles sont seulement ondulées dans la forme de l'Ariège.

1904. — *Radiolites Morgani* H. DOUVILLÉ in de Morgan, id , pl. XXXIII, fig. 9 et 10. Avec ses sillons lisses et ses deux plis saillants, cette forme me paraît faire partie du groupe de l'*Agria (Bournonia) excavata*.

TABLE GÉNÉRALE DES ESPÈCES DÉCRITES OU CITÉES DANS CE MÉMOIRE

1° Genre **Agria** Matheron

2° Genre **Præradiolites** Douvillé

3° Genre **Sphærulites** DELAMÉTHÉRIE

4° Genre **Radiolites** LAMARCK

5° Genre **Sauvagesia** BAYLE

6e Genre **Biradiolites** d'Orbigny.

NOTA

Ainsi que mon mémoire sur la classification et l'évolution des *Hippurites*, ce travail a été entièrement exécuté dans le Laboratoire de Géologie de la Sorbonne, où M. Haug, avec sa bienveillance habituelle, a bien voulu mettre à ma disposition tous les éléments qui pouvaient m'être de quelque utilité.

Tous les exemplaires, figurés dans ce Mémoire avec la mention « Collection Arnaud ou Coll. Toucas » se trouvent classés et étiquetés dans ce Laboratoire.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

DEUXIÈME PARTIE

TROISIÈME PARTIE

TABLEAU N° 4. — DISTRIBUTION RÉGIONALE DES RADIOLITIDÉS ET DES HIPPURITIDÉS DANS LES ZONES DES TERRAINS CRÉTACÉS

ÉTAGES	SOUS-ÉTAGES	ZONES ou NIVEAUX	VALLÉE DU RHONE Vaucluse, Drôme et Gard	PROVENCE Le Beausset, Les Martigues, Fuveau et Rognac	CORBIÈRES Rennes-les-Bains, Mont-des Cornes Sougraigne, Bugarach et Soulage	ARIÈGE Saint-Sirac, Leychert, Villeneuve-d'Olomes et Bénaix	PYRÉNÉES-OCCIDENTALES Haute-Garonne, Landes, Hautes et Basses-Pyrénées	AQUITAINE Les Deux-Charentes, Dordogne et Lot	ESPAGNE ET PORTUGAL	ITALIE ET GRÈCE	ALPES ORIENTALES	NORD ET CENTRE DE L'EUROPE	ALGÉRIE, TUNISIE, ÉGYPTE, SYRIE et PERSE
DANIEN Desor.	supérieur			Calc. de Vitrolles à *Physa montensis* Marnes rouges et conglomérats. . } Vitrollien Matheron	Marnes rouges	Calc. à *Miliolites* et *Echinanthus* Marnes rouges et calc. lacustre à grandes *Physes*	Marnes à *Micraster tercensis* et calc. à *Miliolites* de Sainte-Croix, du Plan de Tercis et d'Angoume avec *Nautilus danicus*.		Conglomérats et calcaires rouges. *Marnes bigarrées d'Isona*.			Calc. de Scandinavie à *Nautilus Danicus*.	Couches à *Ostrea Overwegi*.
	inférieur	15e Niveau		Cal. à *Bauxia Baylei* et *Lychnus Matheroni*. . . . . Grès à reptiles de Rognac. . . . . } Rognacien Villot	Calcaire à *Bauxia*. Marnes rouges avec grès et poudingues.	Calc. lacustre à *Bauxia Baylei*. Marnes rouges avec poudingues.	Calc. lacustre à *Bauxia Baylei* Marnes rouges saumâtres à *Cyrena garumnica* et *Prærad. Leymeriei* d'Auzas.		Calc. marneux saumâtres d'Isona à *Lychnus*, *Cyrènes* avec **Orb. Castroi, Agria Moroi, Prærad. Boucheroni, Prærad. Leymeriei.**				
SENONIEN D'ORBIGNY — ATURIEN de Lapparent et Munier-Chalmas	MAESTRICHTIEN Dumont	14e Niveau		Calc. du Mimet à *Physa galloprovincialis*, *Lychnus ellipticus* et *Cyclophorus Heberti* . . . . } Begudien Villot		Grès de Labarre	Calc. d'Ausseing, Saint-Martory, Gensac, Mouléon et Tercis à *Orbitoides*, *Pachydiscus neubergicus*, *P. colligatus*, *Scaphites constrictus*, *Turrilites polyplocus*, *Hemipneustes pyrenaicus* avec : **Orbignya radiosa, Orb. Lapeirousei.**	S. — Grès de Beaumont, St-Mametz, et calc. du Maine Roi, Lamérac et Ribérac à **Orbignya radiosa, Orb. Lapeirousei, Agria Fumanyæ, Prærad. Boucheroni, P. Bournoni, P. pulchellus, P. cylindraceus, P. riberacensis, Sphær. Jouanneti, Birad. royanus major, Birad. aquitanicus, B. lameracensis. B. Chaperi, B. Baylei.**	Calc. de Vallcebre, Cuatretonda et Quintanoloma à *Orbitoides*, *Hemipneustes*, avec **Orb. radiosa, Orb. serrata, Orb. Lamarcki, Orb. Lapeirousei, Vacc. polystylus, Agria Fumanyæ Prærad. Hœninghausi, Prærad. pulchellus**	Couches à *Orbitoides* du cap Passaro, d'Udine, de Monte Gargano, de St-Polo Matese, de M. Gesso, avec **Orb. Lapeirousei, Orb. cornucopiæ, Vaccinites (Pironæa) polystylus. Sphærulites Jouanneti, Sauvagesia.**	Couches de Neuberg à *Pachydiscus colligatus* et *Belemnitella mucronata*.	Craie à *Belem. mucronata Pachydiscus neubergicus*, *Scaphites constrictus*, *Turrilites polyplocus*. Tuffeau de Maëstricht à *Hemipneustes striatoradiatus* avec **Orb. Lapeirousei et Prærad. Hœninghausi.**	Couches à *Turrilites polyplocus* et *Rad. subangeiodes*
		13e Niveau		Calc. à Lignites avec *Corbicules* (petites *Cyrènes* striées) de Fuveau et du Beausset. . . . . } Fuvélien Matheron	Grès d'Alet		Calc. à *Orbitoides minor* de Roquefort.	Q. et R. — Calc. de Royan, Meschers, Aubeterre et Neuvic à *Belem. mucronata*, *Pachydiscus colligatus*, *Orbitoides media*, avec **Orbignya Lapeirousei, Prærad. Hœninghausi, P. alatus, P. Sœmanni, Sphær. crateriformis, Birad. royanus, B. ingens.**				Calc. de Serbie avec **Orb. Lapeirousei Vacc. polystylus, Rad. subangeiodes.**	
	CAMPANIEN Coquand	12e Niveau		Calc. des Martigues, du plan d'Aups, de Valdonne et du Beausset à *Cyrena globosa* et *Melanopsis galloprovincialis*. . . . . } Valdonnien Matheron	Calc. marneux à *Pachydiscus* cf. *Leyi* (niveau supérieur des Cloutets et de la Montagne des Cornes) avec **Orb. crassicostata, Orb. striata, Orb. bioculata, Orb. Roquani, Orb. sulcatissima, Vacc. latus, V. robustus, V. sulcatus.** Banc à *Orb. organisans*, *Rad. angeiodes* et *R. styriacus*.	Calc. marneux de St-Sirac, Leychert et Bénaix avec **Orb. Heberti, Orb. variabilis, Orb. sulcatoides, Vacc. latus major, V. robustus, V. Archiaci, Prærad. subtoucasi P. Hœninghausi, P. Aristidis, Rad. aurigerensis, Rad. Nouleti, Birad. leychertensis, B. Lacvivieri, B. Orbignyi, B. siracensis, B. Heberti, B. sciosensis.** Marnes de St-Sirac et de Gabachou avec **Orb. striata, O. bioculata, Vacc. sulcatus.**	Calc. à *Inoceramus Cripsi* de Saint-Martory.	P^3 — Calc. marneux de Talmont, Caillau et Montmoreau à *Hoplites Vari*, *Turrilites polyplocus*, avec **Prærad. Hœninghausi, P. subcoquandi, Birad. royanus.** P^2 — Calc. de Livernant à *Actinoc. quadratus* et *Mortoniceras Delawarense*. P^1 — Calc. à *Placenticeras bidorsatum*, *Pynari petrocoriensis* d'Eraville avec **Orbignya Arnaudi.**	Calc. du Montsech, Carbonils et Pobla de Lillet à **Orb. Heberti, Orb. variabilis, Orb. sulcatoïdes, Vaccinites Archiaci** Calcaires du Montsech sans fossiles	Couches de Trieste et de Sofia avec **Orbignya variabilis.** Calc. de Santa Croce avec *Vacc. Oppeli*. Couches à *Echinocorys* du col de Tende et calc. à *Micraster fastigatus* avec *Pachydiscus Leveyi*.	Couches à Lignites du Neue Alp. Couches de Gosau à **Orb. colliciata Vacc. Oppeli, Vacc. inæquicostatus, Vacc. alpinus.** Couches de Gosau et de l'Untersberg à **Orb. tirolica, Vacc. cornuvaccinum, Vacc. Bœhmi, Vacc. sulcatus, Rad. angeiodes, Rad. styriacus, Sauv. austiuensis, Sphær. Pervenquierei.**	Craie de Scanie à *Act. quadratus* et *Act. mamillatus* avec **Agria suecica.** Marnes à *Actinocamax granulatus Act. Grossouvrei*, *Act. Toucasi*, *Placenticeras bidorsatum* Calc. à *Rudistes* de la Serbie avec *Orb. variabilis*, *O. bioculata*. *Vacc. Loftusi*, *Vacc.* **corrugatus, Rad. Nouleti, Rad. subangeiodes.**	Couches à *Amm. delawarensis* de Sbeitla Couches de Hakim Khan avec **Orb. colliciata, Vacc. Loftusi, Vacc. corrugatus.** Couches de Mt Sinaï à **Rad. angeiodes**
SENONIEN D'ORBIGNY — EMSCHERIEN de Lapparent et Munier-Chalmas	SANTONIEN Coquand — supérieur	11e Niveau		Couches saumâtres à *Cyrenes*, *Cassiope Renauxi*, *Cassiope Coquandi* et *Acteonella gigantea* du Beausset et des Martigues. Banc à *Ostrea galloprovincialis*. Calc. marneux à *Placenticeras syrtale*, *Lima marticensis* avec **Orbignya canaliculata, Orb. sarthacensis** var. **Peroni. Vaccinites latus, Agria osensis, Prærad. sinuatus, P. Coquandi, Rad. Guiscardi, Birad. Stoppani, B. beaussetensis.** Calc. avec empreintes végétales : *Araucaria Toucasi*, *Magnolia telonensis*.	Calc. marneux à *Placenticeras syrtale*, *Actinoc. granulatus*, *Act. Toucasi* (niveau moyen de la montagne des Cornes et de Sougraigne) avec **Orb. canaliculata, Orb. turgida, Orb. præbioculata, Orb. rennensis, Orb. Maestrei, Orb. Carezi, Vacc. latus, Præradiolites sinuatus, Prærad. plicatus, Birad. fissicostatus.** Calc. marneux à *Placent. syrtale*, *Mortoniceras texanum* et *Lima marticensis*.	Calc. marneux de St-Sirac à *Ostrea galloprovincialis* et *Ost. plicifera*	Calc. de Tercis à *Terebratella santonensis* et *Pyrina petrocoriensis*	N^2 — Calc. marneux à *Placenticeras syrtale* et *Ostrea galloprovincialis* avec **Orb. præbioculata, Orb. turgida, Orb. rennensis, Orb. præsulcatissima, Orb. Maestrei, Vacc. latus, Prærad. sinuatus, P. Coquandi, B. præingens, B. fissicostatus.** N^1 — Banc à *Ostrea vesicularis*.	Banc à *Ostrea galloprovincialis*. Calc. marneux du Montsech à *Lima marticensis* avec **Orb. canaliculata, Orb. Maestrei, Orb. Carezi, Prærad. sinuatus, Rad. angeiodes, Birad. ibericus, Birad. fissicostatus.** Couches à *Placenticeras syrtale*.	Calc. à *Radiolites* de Colle di Medea (Frioul) avec **Agria fascicularis, Rad. squamosus, Rad. Guiscardi, Sauv. Meneghini, Sauv. Stoppani.**	Marnes à *Lima marticensis* de Gosau.	Marnes à *Marsupites*, *Actinocamax granulatus*, *Placenticeras syrtale*.	Calc. des Tamarins à *Placenticeras syrtale* et *Marsupites*. Couches de Dra Halloufa (Tunisie) avec **Sphærulites Pervinquierei** et **Sauvegesia Flickl.**
	SANTONIEN Coquand — inférieur	10e Niveau	Couches à Lignites de Piolenc, Nyons Vénéjean et Uzès avec **Orbignya (Hippurites) Matheroni** var. **præcanaliculata** Grès à *Mortoniceras texanum* de la forêt de Saou	Calc. marneux du Beausset à *Mortoniceras texanum* avec **Orbignya Matheroni, Orbignya Matheroni** var. **præcanaliculata, Orb. Math.** var. **cristata, Orb. sublævis, Orb. Toucasi, Vaccinites dentatus, V. galloprovincialis, V. beaussetensis, Agria excavata, Prærad. Toucasi, P. plicatus, P. caderensis, Sphær. Boreaui, Rad. Matheroni, R. mamillaris, R. subradiosus, R. squamosus. R. galloprovincialis, Birad. Carezi, B. angulosissimus, B. acuticostatus.** Calc. marneux à *Mortoniceras texanum*, *Inoceramus digitatus* et *Micraster Matheroni*	Calc. du cimetière de Sougraigne (niveau inférieur de la montagne des Cornes) avec **Orb. socialis, Orb. præcessor, Orb. sublævis, Orb. prærennensis. Orb. sarthacencis,** var. **Peroni, Orb. Toucasi, Vacc. dentatus, Vacc. galloprovincialis, Vacc. Chaperi, Radiolites subradiosus.** Calc. marneux à *Mortoniceras texanum*, *Inoceramus digitatus* et *Micraster Matheroni* de Rennes-les-Bains, Sougraigne et Bugarach.	Grès de Celles. Calc. Marneux de Morenci et de Bastié avec *Inoceramus digitatus* et *Micraster Heberti*.		M^2 — Calc. à *Placenticeras syrtale* et *Mortoniceras texanum* avec **Orb. sublævis, Orb. sarthacensis, Vacc. dentatus, Sphær. Boreaui, Birad. depressus.** M^1 — Calc. à *Mortoniceras texanum* et *Birad. Mauldei*.	Calc. marneux du Montsech et de Las Colladas de Bastus avec **Orb. præcessor, Vacc. galloprovincialis. Vacc. giganteus var. major, Agria osensis, Ag. excavata, Prærad. Toucasi, Rad. mamillaris, Rad. squamosus. Birad. angulosissimus, Birad. acuticostatus.** Couches à *Mortoniceras texanum* de la prov. de Burgos.	Calc. à *Mortoniceras texanum* et *Inocer. digitatus* de l'Escarène (Nice) et de la Toscane. Calc. de Santa Croce, Albona, Caprena et Antiniteza avec **Vaccinites Gaudryi** et **Vacc. Chaperi.**	Marnes de Glaneck de St-Volgang à *Mortoniceras texanum*	Marnes d'Ems à *Actinocamax Westphalicus*, *Mortoniceras Margæ*, *Mort. Emscheris*, *Peroniceras subtricarinatum* et *Inoceramus digitatus*.	Calc. des Tamarins à *Mortoniceras texanum*. Couches du Djebel Taferna (Tunisie) et de bou Neskroum (Algérie) à **Biradiolites angulosissimus.**
	CONIACIEN Coquand	9e Niveau	Calc. et grès de Piolenc Bollene Nyons, Vénéjean, Bagnols et Gatigues à *Ost. plicifera* avec : **Orb. incisa, Orb. socialis, Vacc. Moulinsi, V. giganteus, Agria fascicularis, A. gardonica, Prærad. Requieni, P. subpailletei, Rad. Douvillei, R. Sauvagesi, R. subradiosus, Birad. canaliculatus, B. præfissicostatus.** Grès de Dieulefit, Nyons et Mornas à *Tissotia Ewaldi*, *Barroisiceras Haberfellneri* et *Rhynch. petrocoriensis*	Calc. marneux et Grès du Beausset et du Val d'Aren, à *Mortoniceras Emscheri*, *Micraster corbaricus* et *Rhynch. petrocoriensis* avec **Orbignya incisa, Orb. socialis, Orb. prætoucasi, Vaccinites marticensis, V. Moulinsi, V. corbaricus, V. giganteus, V. Zurcheri, Agria gardonica, Prærad. Requieni, P. Sauvagesi, P. prægalloprovincialis, Birad. canaliculatus.**	Calc. marneux à *Mortoniceras emscheris*, *Micraster corbaricus* et *Cidaris Jouanneti* de Rennes-les-Bains, Bugarach, Camps et Soulage avec **Vacc. corbaricus, Vacc. giganteus, Vacc. Zurcheri, Orb. socialis.** Calc. à *Tissotia Ewaldi*, *Peroniceras subtricarinatum* et *Rhynch. petrocoriensis* de Rennes-les-Bains, Bugarach et Soulage	Calc. de Bastié avec **Orb. socialis** et **Vacc. corbaricus.**	Calc. de la vallée d'Ossau, du lac d'Anie et des Eaux Chaudes avec **Vacc. giganteus, Vacc. corbaricus, Vacc. Moulinsi.**	L. — Calc. à *Mortoniceras Bourgeoisi*, *Cidaris Jouanneti* et *Micraster turonensis* avec **Biradiolites Mauldei.** K. — Calc. à *Tissotia Ewaldi*, *Barroisiceras Haberfellneri* et *Rhynch. petrocoriensis*.	Marnes à *Micraster* du Montsech et Marnes à *Micraster* de Espluga de Serra avec **Orb. incisa, Vacc. giganteus, Vacc. Moulinsi, Rad. Sauvagesi.**	Calc. de Monte Taburno (Campanie) avec **Vacc. Taburnii,** de Barcis et Médune (Frioul), avec **Vacc. giganteus.** Couches à *Peroniceras subtricarinatum* de la Toscane.	Marnes de Glaneck et St-Volgang à *Tissotia* et *Barroisiceras Haberfellneri*.		Calc. du Dj. Mhrila à *Mortoniceras Bourgeoisi*. Calc. à *Tissotia Flourneli*, *Peroniceras subtricarinatum* et *Barroisiceras* avec **Rad. prægalloprovincialis.**
TURONIEN D'ORBIGNY	ANGOUMIEN Coquand — supérieur	8e Niveau	Cal. de Dieulefit et Nyons à *Micraster decipiens*. Grès supérieurs d'Uchaux à *Sphenodiscus Requieni*, *Am. Bravaisi*, avec **Orbignya Requieni, Vacc. petrocoriensis. V. Rousseli, Agria præexcavata, Prærad. Ponsi, Rad. lusitanicus.**	Calc. et grès à **Orbignya Requieni, Vaccinites petrocoriensis, V. Rousseli, V. præcorbaricus, V. prægiganteus, Sphærulites patera. Prærad Ponsi, P. prærequieni, Rad. præsauvagesi, R. lusitanicus** du Beausset et de Ceyreste.	Calc. de Bugarach (La Pourteille et Le Linas), de Camps et de Soulage avec **Orb. Requieni, Orb. Requieni** var. **resecta** et var. **subpolygonia, Vacc. petrocoriensis, V. Rousseli, V præcorbaricus, V. prægiganteus, V. gosaviensis, V. Grossouvrei, Prærad. Ponsi, Prærad. Pailletei, Rad. lusitanicus, Rad. radiosus.**	Calc. de Morenci et de Bastié avec **Orb. Requieni, Vacc. petrocoriensis, Rad. radiosus.**	Calc. de Tercis et d'Audignon avec **Radiolites radiosus, Birad. quadratus.**	I et II. — Marnes et calc. avec **Orb. Requieni major** et ses var. **resecta** et **subpolygonia, Vacc. petrocoriensis, V. Rousseli, Agria salignacensis, A præexcavata, A. irregularis, Prærad. Ponsi, P. præsinuatus, P. præcoquandi, P. prærequieni, Sphær. patera, Rad. præsauvagesi, R. radiosus, R. Trigeri, Sauv. cornupastoris major, Birad. quadratus, B. angulosus.**	Calc. du Montsech et de Serchs avec **Orb, Requieni, Prærad. Ponsi, Prærad. Pailletei, Rad. radiosus, Birad. lombricalis.**	Calc. de Santa Croce, Mte Cavallo (Frioul), Albona, Pisino (Istrie), Sebenico (Dalmatie) et de S. Polo Matese (Benevent) Termini Imerese (Sicile) avec **Rad. socialis, Rad. Beaumonti, Sauv. Da Rio, Sauv cornupastorio, Birad. lombricalis, Orb. Requieni Vacc. præcorbaricus, Vacc. præpetrocoriensis.**	Conglomérats de Gosau avec **Vacc. gosaviensis, Vacc. præsulcatus.**	Couches à *Scaphites Geinitzi*, *Inoceramus Cuvieri* et *Holaster planus*	Calc. à *Sphenodiscus* cf. *Requieni* avec **Vacc. Rousseli, Vacc. præcorbaricus. Prærad. Ponsi,** de Constantine.
	ANGOUMIEN — inférieur	7e Niveau	Grès inférieurs d'Uchaux à *Pachydiscus peramplus* avec **Orbygnya primordialis, Vaccinites præpetrocoriensis, Rad. socialis. Sauvagesia cornupastoris.**	Calc. à **Orb. primordialis, Vaccinites præpetrocoriensis, Vacc. inferus, Rad. socialis, Sauvagesia cornupastoris** de Cassis, Roquefort, des Martigues et du Beausset.	Calc. et grès du Linas, de Bugarach et de La Viallasse avec **Orb. primordialis, Orb. Requieni minor Vacc. præpetrocoriensis** et **Rad. socialis.**		Calc. de Tercis, d'Audignon et de Saint-Sever avec **Rad. socialis, Sauvagesia cornupastoris, Birad. lombricalis.**	G. et F. — Calc. à *Pseudotissotia Gallienei* et *Acanthoceras Deveriai* avec **Orb. primordialis, Vacc. præpetrocoriensis, V. inferus, Rad. lusitanicus, R. socialis, R. Beaumonti, Sauv. cornupastoris, Birad. lombricalis.**		Calc. d'Aquila à **Orb. Requieni** avec **Rad.** cf. **Peroni** et **Sauv.** cf. **Sharpei.**		Conglomérats à *Rudistes* de Bohême avec *Rad. Socialis*.	Calc. à **Birad. lombricalis** du Mt Sinaï. Calc. de Dj Mhrila et Bireno à **Orb. Requieni** et de l'Oued Tamerza (Tunisie) à **Sauv. ga'ensis.** Couches de la Prov. de Constantine et d'Abu Roash (Égypte) à **Sauv. cornupastoris, Sauv. ga'ensis.**
	LIGÉRIEN Coq. ou SAUMURIEN de Gross.	6e Niveau	Grès de Mondragon à *Prionotropis papalis*. Calc. marneux de Mondragon à *Am. Revelieri* et *Inoceramus labiatus*.	Marnes à *Nucleolites parallelus*, *Catopygus obtusus* et *Cidaris hirudo* avec **Sauv. Arnaudi** de La Bédoule et du Revest. Calc. marneux à *Mammites Rochebrunei*, *Periaster Verneuili* de La Bédoule, des Jeannots et du Revest.	Calc. de Padern à *Mammites Revelieri*. Calc. à *Nerinées* du col de Capella et calc. à *Terebratella carentonensis*, *Ditrupa deformis* et nombreux *Polypiers*.		Calc. marneux de Pau avec *Foraminifères*.	E. — Calc. à *Prionotropis Woolgari*, *P. papalis*, *Mammites Revelieri*. D. — Marnes et calc. à *Ostrea columba* et *Terebratella carentonensis*.	Couches d'Oviedo et de la Vieille Castille à *Mammites Rochebrunei*, *Periaster Verneuili* et *Inoc. labiatus*. Couches de Leiria et Alcantara (Portugal) avec **Rad. Peroni, R. lusitanicus, Sauv. Sharpei et Sauv. Arnaudi.**	Calc. de colle Pagliare avec **Sauv. Sharpei.**		Couches à *Am. nodosoides*, et *Inoceramus labiatus*. Couches à *Actinocamax plenus*.	Calc. de Tiaret à **Sauv. Sharpei** et du col de Sfa (Biskra) à **Prærad. biskarensis.** Couches du Dj. Mhrila et Bireno à *Periaster Verneuili* et *Inocer. labiatus*. Couches à *Am. Telinga* et *Am. superstes* Calc. du Liban à *Am. nodosoides* et **Sauv. Arnaudi**
CÉNOMANIEN D'ORBIGNY		5e Niveau	Calc. marneux à lignites de Mondragon et Saint-Paulet à *Cassiope Requieni*, *Perna Renauxi*. Calc. à *Trigonia sulcataria* et calc. à *Acanthoceras rothomagensis* de Mondragon et d'Orange.	Calc. à *Caprina adversa* et *Heterodiadema lybicum*. Calc. marneux à *Neolobites Vibrayei*, *Ostrea flabellata*, *Ost. biauriculata*, *Ost. columba*. Calc. à *Ichthyosarcolites* avec **Sphær. foliaceus, Sauv. Nicaisei.** Marnes saumâtres de Turben et du Revest représentant le Gardonien Coquand. Grès à *Am. Mantelli*, *Orbitolina concava*.	Calc. à *Caprina adversa* du col de Capella et de Fourton avec *Ost. columba*, *Ost. flabellata*, **Sauvagesia præsharpei.** Calc. à *Orbitolines* du col de Capella.	Calc. du Pech de Leychert avec *Orbitolines*, *Ostrea flabellata* et **Sphærulites foliaceus.**	Calc. de Tercis, Bidache et Orthez à *Orbitolines*, avec *Caprina adversa*, *Caprotina costata*, *Apricardia lævigata*, *Prærad. Fleuriani* et *Sphærulites foliaceus*.	C. — Calc. sup à *Ichthyosarcolites* avec *Sauv. Mortoni*, *Ost. biauriculata*, *O. flabellata* et *Lignites* du Sarladais. A. et B. — Calc. inf. à *Ichthyosarcolites*, *Caprina adversa*, *Orbitolina concava*, *Acanth. rhotomagensis*, *Schlœnbachia varians*, **Agria Grossouvrei, Præradiolites Fleuriaui, Sphær. foliaceus, Sauv. Nicaisei.** *Grès et argiles lignitifères*.	Calc. à *Ostrea flabellata* de Teruel et Cuenca Marnes à *Ostrea carinata* et *O. conica* de Boixols.	Couches de la Toscane, de la Sicile et de l'Eubée à *Acanthoceras Mantelli* et *Turrilites costatus* avec **Sauv. Nicaisei.** Couches à *Schiosia* du col de Schiosi.	Conglomérats et marnes à **Orbitolines.**	Couches à *Acanthoc. rhotomagensis*. Couches à *Schlœnbachia varians*.	Couches à *Ostrea flabellata* et *Heterodiadema Lybicum* avec **Sauv. Nicaisei, Sauv. Pervinquierei** et **Sauv. Blayaci** de l'Algérie et de la Tunisie. Couches à *Am. rhotomagense* de la Perse.
ALBIEN D'ORBIGNY	sup. VRACONIEN	4e Niveau	Grès de Salazac et de la Violette à *Schlœnbachia inflata*, et *Turrilites Bergeri*.	Banc des Lombards (Cassis) à *Desmoceras Mayori*, *Am. latidorsatus*. Schistes de La Nerthe à *Douvilleiceras mamillare*.	Marnes schisteuses noirâtres de Caudiès, Saint-Paul de Fenouillet avec *Acanthoceras Milleti*, *Bel. minimus* et *Plicatula radiola*.	Calc. du Pech de Foix et de Laborie à *Desmoceras Beudanti*, *Desm. mayori* et *Douvilleiceras mamillare*.	Calc. à *Desmoceras Beudanti*.		Calc. et Marnes à *Plicatula radiola* de Boixols. Couches à *Lignites* d'Utrillas (Teruel).	Couches de la Sicile à *Schlœnbachia inflata* et *Turrilites Bergeri*.		Argile à *Belemnites minimus* et *Am. Milleti*.	Couches du Nord de la Perse à *Turrilites Bergeri* et *Orbitolines* avec **Agria Davidsoni.**
	inférieur	3e Niveau	Grès de Clansayes et du Teil à *Am. nodosocostatus*. Sables à *Belemnites minimus*.	Marnes sans fossiles de La Bédoule.		Couches à *Toucasia santanderensis*, *Horiopleura Lamberti*, *Polyconites Verneuili* avec **Sphær. Rousseli.**	Calc. de Vinport, Tercis, Roquefort et Orthez à *Toucasia Seunesi*, *Horiopleura Lamberti*, *Polyconites Verneuili* et *Sphær. cantabricus*.		Calc. à *Toucasia santanderensis*, *Polyconites Verneuili* et **Sphær. cantabricus** de Santander et des environs de Lisbonne.	Calc. à *Polyconites Verneuili* et *Orbitolina lenticularis* de Termini Imerese (Sicile).			Couches à *Parahoplites melchioris* du centre de la Perse. Couches à *Acanthoceras Cornueli* des Baktyaris.
APTIEN D'ORBIGNY		2e Niveau	Calc. marneux à *Discoidea decorata* du Teil. Marnes à *Hoplites Dufrenoyi*. Calc. marneux à *Am. Stobieski* et *Ancyloceras Matheroni* de Lafarge. — Calc. à *Toucasia carinata* d'Orgon et de Viviers.	Marnes à *Hoplites Dufrenoyi*, *Oppelia nisus*. Calc. à *Toucasia carinata* des *Martigues*. Calc. marneux à *Hoplites Deshayesi* et *Ancyloceras Matheroni* de La Bédoule.	Calc. à *Toucasia carinata* avec intercalation de calc. à *Ostrea aquila* et *Orbitolina discoidea*.	Calc. à *Ostrea aquila*.	Calc. marneux à *Hoplites Dufrenoyi* et *Bel. semicanaliculatus*.		Couches à *Hoplites Dufrenoyi* et *Acanthoceras Martini* de la Catalogne (Castellet). — Calc. à *Toucasia carinata*, *Horiopleura* et *Polyconites* de la Catalogne.	Calc. à *Toucasia* et *Requienia* de Termini Imerese. Calc. à *Ancyloceras Matheroni* de la Lombardie.	Couches de Wernsdorf à grands *Acanthoceras*.		
		1er Niveau	Calc. à *Costidiscus recticostatus* *Desmoceras difficilis* de Montélimar et Avignon. — Calc. avec **Agria Blumenbachi** d'Orgon et du Brouzet.	Calc. à **Agria Blumenbachi** de La Bédoule, de Limate, des gorges d'Ollioule et des Martigues.		Calc. du Pech de Foix à *Matheronia gryphoides* avec **Agria Blumenbachi.**	Calc. d'Orthez et Rebenaq à *Toucasia carinata*, *Horiopleura Baylei* et *Orbitolina discoidea*.		Calc. à *Desmoceras difficile* de l'Andalousie. — Calc. à *Toucasia carinata* du Montsech et de Teruel.	Cal. à *Costidiscus recticostatus* et *Crioceras Emerici* de la Lombardie et du Tyrol méridional — Calc. à *Toucasia* de la Calabre, de la Sicile et de l'Eubée.	Calc. à *Requienia ammonia*. des Alpes bavaroises, avec son faciès pélagique à *Desmoceras difficile*.	Calc. à *Toucasia carinata*, *Requienia ammonia*, avec *Agria Blumenbachi* de la Suisse, de Voreppe (Isère) et du Jura méridional.	Marnes à *Desmoceras difficile* de Constantine et *Calc. à Toucasia carinata* et **Agria Blumenbachi** de Djandeli — Calc. à *Orbitolina lenticularis* et *Heteraster oblongus* avec *Requienia ammonia* du Djebel Bou-Thaleb

MÉMOIRE N° 36

PLANCHE XVI

Groupe du **Sauvagesia texana**

Sauvagesia texana Rœmer sp. (page 82)

Fig. 1. — Reproduction photographique de la figure originale (Rœmer, 1852, pl. V, fig. 1). Valve inférieure montrant les grosses côtes arrondies et cannelées, l'arête ligamentaire L, ayant en face les deux bandes E et S également cannelées. De l'Albien supérieur de Neu-Braunfelds (Texas). Réd. aux 5/6.

Sauvagesia Pervinquierei n. sp. (page 83)

Fig. 2. — Portion de la valve inférieure d'un exemplaire du Cénomanien de Kel el della (Tunisie), montrant les grosses côtes arrondies et cannelées, ainsi que les deux bandes E et S. Gr. nat. Coll. Sorbonne. Type de l'espèce.

Sauvagesia ga'ensis Dacqué sp. (page 84)

Fig. 3. — Bel exemplaire du Turonien de Ga'a, près Abu Roash (Égypte), dans lequel les bandes E et S sont fortement cannelées. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 4. — Autre bel exemplaire du Turonien supérieur des environs de Batna (province de Constantine), montrant les deux bandes cannelées E et S, et les fortes côtes du pourtour, coupées par des lignes d'accroissement plissées. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 5. Très bel exemplaire de grande taille du Turonien supérieur de l'oued Tameza (Tunisie), montrant les deux bandes E et S excavées et finement costulées, séparées par une grosse côte fortement cannelée comme celles du pourtour. Gr. nat. Coll. Sorbonne.

Fig. 5 *a*. — Le même, vu du côté cardinal, pour montrer les grosses côtes arrondies, et couvertes elles-mêmes de 2, 3 ou même 4 petites côtes régulières. Gr. nat.

Fig. 5 *b*. — Valve supérieure du même, montrant le prolongement des deux bandes E et S, ainsi que les larges plis correspondant aux grosses côtes de la valve inférieure. Gr. nat.

Sauvagesia Flicki n. sp. (page 84)

Fig. 6. — Valve inférieure d'un exemplaire du Sénonien de Dra Halloufa (Tunisie), montrant les grosses côtes cannelées et les deux bandes E et S, également cannelées et fortement excavées. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines. Type de l'espèce.

Fig. 7. — Portion de valve inférieure d'un autre exemplaire de même provenance. Gr. nat. Ec. des Mines.

Fig. 8. — Exemplaire de même provenance, légèrement écrasé du côté cardinal, muni de sa valve supérieure, sur laquelle on voit le prolongement des grosses côtes et des sillons cannelés de la valve inférieure. Un jeune *Sphær. Pervinquierei* est adhérent à cette valve. Gr. nat. Coll. Sorbonne.



Photocollog. Sohier et Cie

MÉMOIRE N° 36

PLANCHE XVII

Groupe du **Sauvagesia Da Rio**

Sauvagesia Nicaisei COQUAND sp. (page 85)

Fig. 1. — Groupe de deux exemplaires du Cénomanien de Diouab près d'Aumale (province d'Alger), montrant bien les deux bandes E et S à peu près planes et régulièrement costulées, séparées par un interbande plus étroit que les bandes et assez fortement déprimé. Réd. aux 2/3. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 2. — Portion d'un grand exemplaire de Cénomanien de Villers-sur-Mer (Calvados), montrant les deux bandes E et S finement costulées et l'interbande très déprimé, orné de côtes irrégulières semblables à celles du pourtour. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 3. — Variété *Villei* ARNAUD, du Cénomanien de l'Abbaye, Commune de La Couronne, près d'Angoulême Bel exemplaire montrant bien les deux bandes E et S, ainsi que l'interbande très étroit et réduit à un sillon, caractère qui paraît constant dans cette variété du Sud-Ouest. Gr. nat. Coll. Peron.

Sauvagesia præsharpei n. sp. (page 87)

Fig. 4. — Exemplaire du Cénomanien supérieur du Hodna (province de Constantine), montrant sa forme courte et évasée, les deux bandes E et S larges, finement costulées et à fleur de test, l'interbande étroit et très peu déprimé. Gr. nat. Coll. Peron. Type de l'espèce.

Sauvagesia Sharpei BAYLE sp. (page 88)

Fig. 5. — Bel exemplaire du Turonien moyen du Runa (Portugal), sur lequel on voit bien les deux bandes planes E et S légèrement en saillie, tandis que l'interbande, en creux, se distingue nettement par ses côtes espacées des costules serrées et régulières des bandes. Gr. nat. Coll. Sorbonne. Don de M. Choffat.

Fig. 6 et 7. — Autres exemplaires de même provenance, présentant bien les mêmes caractères. Gr. nat. Coll. Sorbonne.

Sauvagesia Da Rio CATULLO sp. (page 89)

Fig. 8. — Exemplaire du Turonien supérieur d'Albona (Istrie), ayant sa bande antérieure E bien marquée par la régularité de ses costules, la bande postérieure S et l'interbande étant très peu distincts des côtes du pourtour. Gr. nat. Coll. Sorbonne.

Sauvagesia Meneghini PIRONA sp. (page 90)

Fig. 9. — Exemplaire du Sénonien de Colle di Medea (Frioul), très voisin de la forme précédente, et s'en distinguant par sa bande antérieure E beaucoup plus large. Gr. nat. Coll. Sorbonne.

Fig. 10. — Autre exemplaire de même provenance, montrant bien les deux bandes costulées E et S. Gr. nat. Coll. Sorbonne.

Fig. 11. — Jeune exemplaire de même provenance, montrant sa bande antérieure E, et sa valve supérieure convexe et légèrement plissée. Gr. nat. Coll. Sorbonne.

Fig. 12. — Autre jeune exemplaire de même provenance, montrant les deux bandes E et S, les côtes larges et arrondies de la valve inférieure dessinant sur le labre de larges sillons. Gr. nat. Coll. Sorbonne.

Fig. 13. — Autre jeune exemplaire de même provenance, vu du côté cardinal, montrant ses côtes longitudinales coupées par des lignes d'accroissement très plissées. Gr. nat. Coll. Sorbonne.



Photocollog. Sohier et Cie

MÉMOIRE N° 36

PLANCHE XVIII

Groupe du **Sauvagesia cornupastoris** (Durania H. Douvillé)

Sauvagesia Blayaci n. sp. (page 91)

Fig. 1. — Portion de valve inférieure d'un grand exemplaire du Cénomanien de Boghar (prov. d'Alger), montrant les deux bandes E et S, larges, concaves, couvertes de costules fines, régulières et très serrées, l'interbande, relativement étroit, saillant sur les bords et déprimé au milieu. Réd. à 1/2. Coll. Ec. des Mines. Type de l'espèce.

Fig. 2. — Autre ex. du Cénomanien de l'Ile Madame (Charente-Inférieure, montrant les mêmes caractères. Réd. aux 2/3. Coll. Arnaud.

Sauvagesia Arnaudi Choffat sp. (page 93)

Fig. 3. — Ex. du Turonien inférieur du Runa (Portugal), montrant les deux bandes E et S planes et cannelées, et l'interbande étroit formé par une seule côte très saillante. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 4. — Portion d'un autre ex. du Ligérien à *Periaster Verneuili* du Revest, près de Toulon (Var), montrant les mêmes caractères. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 5. — Groupe de deux grands ex. du Ligérien de St-Remy-la-Varenne (Maine-et-Loire), ayant l'interbande étroit avec trois côtes saillantes. Gr. nat. Coll. Couffon.

Fig. 6. — *Var. runaensis* Choffat sp. Ex. du Turonien de Runa (Portugal), montrant les deux bandes E et S, dans lesquelles les filets sont devenus presque imperceptibles. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 7. — Jeune ex. de la var. *runaensis*, de même provenance. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 7 *a*. — Valve supérieure du même, montrant le prolongement des deux bandes E et S. Gr. nat.

Sauvagesia cornupastoris Des Moulins sp. (page 94)

Fig. 8. — Très bel ex. de l'Angoumien inférieur des Pyles (Dordogne), montrant ses deux bandes planes E et S, presque superficielles et régulièrement cannelées, son interbande assez saillant, large et couvert de quatre côtes irrégulières, semblables à celles du pourtour. Gr. nat. Coll. Muséum. Ex. déjà figuré dans la Paléontologie française, pl. 573, fig. 3 et 4.

Fig. 8 *a*. — Valve supérieure du même, montrant, jusqu'au centre de cette valve, le prolongement des deux bandes planes E et S, de l'interbande et des côtes de la valve inférieure. Gr. nat.

Fig. 9. — Ex. de très grande taille de l'Angoumien inférieur de Roquefort (Bouches-du-Rhône), ayant sa bande postérieure S plane et sa bande antérieure E concave, couvert, sur le pourtour et dans l'interbande, de côtes robustes assez uniformes et coupées par de nombreuses lignes d'accroissement très plissées. Réd. à 1/2. Coll. Toucas.

Fig. 10. — Jeune ex. de l'Angoumien inférieur de Chancelade (Dordogne), montrant les deux bandes E et S avec un interbande relativement étroit. Gr. nat. Coll. Toucas.



Photocollog. Sohier et Cie

MÉMOIRE N° 36

PLANCHE XIX

Groupe du **Biradiolites lombricalis**

Radiolites lombricalis D'ORBIGNY sp. (page 99)

Fig. 1. — Exemplaire de l'Angoumien inférieur d'Angoulême, montrant les deux bandes lisses E et S, ainsi que la côte qui les sépare. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 1 *a*. — Le même, vu du côté cardinal, montrant les côtes longitudinales. Gr. nat.

Fig. 2. — Autre ex. du même niveau de Chancelade (Dordogne), de forme plus conique, avec ses deux bandes E et S plus larges. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 2 *a*. — Le même, vu du côté cardinal, montrant les côtes longitudinales coupées par des lignes d'accroissement. Gr. nat.

Fig. 3. — Autre ex., du même niveau des Pyles (Dordogne), vu du côté cardinal. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 3 *a*. — Le même, vu de dessus, montrant l'absence d'arête ligamentaire. Gr. nat.

Fig. 4. — Autre ex. de même provenance, vu également du côté cardinal, montrant les côtes longitudinales. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 5. — Jeune ex. de même provenance, vu du côté des bandes E et S. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 6. — Ex. de même provenance, de forme arquée, vu du côté antérieur, la bande E à droite. Gr. nat.

Fig. 7. — Groupe de deux beaux ex., du même niveau d'Angoulême, celui de gauche montrant les deux bande E et S. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 8. — Ex. de grande taille, du même niveau des Pyles, ayant les deux bandes E et S un peu plus étroites. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 9. — Valve supérieure d'un ex. de même provenance, montrant les deux bandes E et S. Grossie 2 fois. Coll. Toucas.

Fig. 10 et 11. — Deux ex. du même niveau d'Audignon (Landes). Gr. nat. Coll. Sorbonne.

Fig. 12. — Ex. recueilli en Espagne par M. Nicklès, remarquable par la largeur des deux bandes E et S. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 13. — Ex. du Mont Sinaï. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 14, 15 et 16. — Trois ex. de l'Angoumien inférieur des Pyles (Dordogne), à section quadrangulaire, servant de passage au *Birad. quadratus*. Gr. nat. Coll. Toucas. Variété *præquadratus*.

Biradiolites quadratus D'ORBIGNY (page 100)

Fig. 17. — Bel ex. de l'Angoumien supérieur de Pons (Charente-Inférieure), montrant ses deux bandes lisses E et S, aussi larges que les faces, séparées et limitées par les trois côtes saillantes. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 17 *a*. — Le même, vu du côté cardinal. Gr. nat.

Fig. 18. — Jeune ex. de même provenance, montrant les mêmes caractères. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 18 *a*. — Le même, vu de dessus. Gr. nat.

Fig. 19. — Autre ex. du même niveau de la Beauronne, près de Périgueux. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 20. — Jeune ex. du même niveau de Saint-Cirq (Dordogne). Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 21. — Valve supérieure d'un jeune ex. du même niveau de la Beauronne. Gr. nat. Coll. Toucas.

Biradiolites Mauldei Coquand sp. (page 101)

Fig. 22. — Ex. du Coniacien du Peux, près d'Angoulême, montrant les deux bandes planes E et S séparées et limitées par des côtes saillantes et aiguës. Gr. nat. Coll. Arnaud. Type de l'espèce.

Fig. 23. — Autre ex. du Coniacien d'Epagnac (Charente), vu également des bandes E et S. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 24. — Autre ex. de même provenance, vu des bandes E et S. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 24 *a*. — Le même, vu du côté postérieur. Gr. nat.

Fig. 24 *b*. — Le même, vu de dessus. Gr. nat.

Biradiolites Carezi n. sp. (page 102)

Fig. 25. — Ex. du Santonien inférieur de Noyères (Vaucluse), montrant les deux grandes bandes E et S, ainsi que les côtes saillantes qui les séparent ou les limitent sans sillons intermédiaires. Gr. nat. Coll. Sorbonne. Type de l'espèce.

Fig. 26. — Autre ex. du même niveau du Beausset (Var), montrant les mêmes caractères. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 26 *a*. — Sa valve supérieure. Gr. nat.

Fig. 27. — Autre ex. de même provenance. Gr. nat. Coll. Toucas.

Biradiolites Coquandi n. sp. (page 102)

Fig. 28. — Ex. du Santonien supérieur d'Eraville (Charente), aplati sur le côté cardinal, et montrant sa bande antérieure E saillante. Gr. nat. Coll. Arnaud. Type de l'espèce.

Fig. 29. — Autre ex. de même provenance, vu du côté des deux bandes planes E et S. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 30. — Autre ex. de même provenance, vu du côté de la bande antérieure saillante E. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 31. — Autre ex. du même niv. de La Valette (Charente), vu également du côté antérieur. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 32. — Autre ex. d'Epagnac (Charente), montrant les deux bandes E et S. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 33. — Autre ex. du Maine-Bardon (Charente), variété courte. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 33 *a*. — Même ex. Sa valve supérieure. Gr. nat.

Biradiolites royanus d'Orbigny sp. (page 103)

Fig. 34. — Ex. du Campanien supérieur de La Joufrenie (Dordogne), montrant les deux bandes E et S, ainsi que les larges plis qui les limitent et les séparent. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 34 *a*. — Valve supérieure du même. Gr. nat.

Fig. 35, 35 *a* et 35 *b*. — Jeune ex. du même niveau de Tauillard (Charente), vu de face, du côté antérieur et du dessus. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 36. — Groupe de deux beaux ex. du Maëstrichtien de Meschers (Charente-Inférieure), montrant bien les deux bandes E et S, et le large pli qui les sépare. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 36 *a*. — Le même, vu de dessus. Gr. nat.

Fig. 37, 37 *a* et 37 *b*. — Jeune ex. du Maëstrichtien de Royan (Charente-Inférieure), vu de face, du côté postérieur et du dessus. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 38. — Ex. de grande taille du Maëstrichtien supérieur de Beaumont (Dordogne), montrant les deux bandes E et S, ainsi que les larges plis saillants qui les séparent ou les limitent. Gr. nat. Coll. Arnaud.



Photocollog. Sohier et Cie

MÉMOIRE N° 36

PLANCHE XX

Groupe du **Biradiolites angulosus**

Biradiolites angulosus D'ORBIGNY (page 104)

Fig. 1. — Exemplaire de l'Angoumien supérieur de Pons (Charente-Inférieure), montrant les deux bandes E et S, étroites et en saillie au milieu des faces, séparées par une côte saillante et aiguë. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines. La partie supérieure de la bande antérieure E est brisée.

Fig. 1 *a*. — Le même, vu du côté cardinal, pour montrer les fortes côtes longitudinales. Gr. nat.

Fig. 1 *b*. — Le même, vu de dessus, montrant la forme quadrangulaire et anguleuse de la section, les deux bandes E et S, étroites et saillantes au milieu des deux faces postérieures, et la côte saillante qui sépare ces faces. Gr. nat.

Fig. 2. — Jeune ex., de même provenance, montrant les mêmes caractères. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 2 *a*. — Le même, vu de dessus, montrant bien sa forme anguleuse —, la saillie des deux bandes E et S, et l'absence d'arête ligamentaire. Gr. nat.

Fig. 3. — Autre ex. de l'Angoumien inférieur d'Angoulême, forme de passage entre le *Birad. lombricalis* et le *Birad. angulosus*. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 3 *a*. — Le même, vu du côté cardinal. Gr. nat.

Biradiolites angulosissimus n. sp. (page 106)

Fig. 4. — Ex. du Santonien inférieur du Beausset (Var), montrant ses deux bandes E et S, encore plus étroites et plus en saillie que dans le *Birad. angulosus*. Gr. nat. Coll. Toucas. Type de l'espèce.

Fig. 4 *a*. — Valve supérieure très concave du même. Gr. nat.

Fig. 5. — Jeune et bel ex., de même provenance, montrant bien ses deux bandes saillantes E et S, et ses fortes côtes aiguës. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 5 *a*. — Valve supérieure du même, montrant sa grande concavité et ses nombreuses côtes aiguës. Gr. nat.

Fig. 6. — Autre ex. de même provenance. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 7. — Autre ex. de même provenance, vu du côté cardinal, pour montrer ses côtes aiguës. Gr. nat. Coll. Toucas.

Biradiolites Stoppani PIRONA sp. (page 106)

Fig. 8. — Ex. du Santonien supérieur de Cole di Medea (Frioul), montrant ses deux bandes E et S, encore plus saillantes que dans les formes précédentes. Gr. nat. Coll. Sorbonne.

Fig. 9. — Autre ex. de même provenance, à valve inférieure plus courte et plus large, montrant ses deux bandes E et S très étroites et très saillantes. Gr. nat. Coll. Sorbonne.

Fig. 9 *a*. — Valve supérieure du même, montrant l'aplatissement et la dilatation des lames sur la partie antérieure du côté opposé aux deux bandes E et S. Gr. nat.

Fig. 10 et 11. — Deux ex. du Santonien supérieur du Beausset, présentant bien les mêmes caractères. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 12 et 12 *a*. — Autre ex. vu de face et de dessus, pourvu de côtes sur la région cardinale, variété *vittata* PIRONA. — Gr. nat. Coll. Sorbonne.

Fig. 13. — Variété *carinifera* MATHERON sp.; très bel ex. du Santonien supérieur de Figuières (Bouches-du-Rhône), montrant ses deux bandes E et S très saillantes, et se distinguant difficilement des côtes saillantes et aiguës du pourtour. Gr. nat. Coll. Sorbonne.

Fig. 14 et 15. — Variété *regularis*: deux ex. du Santonien supérieur de Chadurie (Charente), aplatis sur la partie antérieure, et présentant du côté opposé, les deux bandes E et S, saillantes et régulièrement placées, la côte médiane située exactement au milieu de la coquille. Fig. 14 : type de la variété.

Biradiolites leychertensis n. sp. (page 107)

Fig. 16. — Ex. du Campanien de Leychert (Ariège, montrant les deux bandes saillantes E et S, et l'interbande formé de deux fortes côtes. Gr. nat. Coll. Toucas. Type de l'espèce.

Fig. 16 *a*. — Le même, vu du côté postérieur, montrant la bande postérieure S, et les fortes côtes du pourtour. Gr. nat.

Fig. 17. — Autre ex. de même provenance, vu du côté des bandes E et S. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 18. — Autre ex. de Benaix (Ariège), vu du côté cardinal, pour montrer les côtes longitudinales. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 19. — Valve supérieure d'un autre ex. de Benaix, montrant les deux bandes E et S, se prolongeant sur cette valve. Gr. nat. Coll. Toucas.

Biradiolites aquitanicus n. sp. (page 107)

Fig. 20. — Bel et grand ex. du Maëstrichtien du Maine-Roi (Charente), montrant ses deux bandes E et S, étroites et saillantes, et les fortes côtes du pourtour. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines. Type de l'espèce.



Photocollog. Sohier et Cie

MÉMOIRE N° 36

PLANCHE XXI

Groupe du **Biradiolites acuticostatus**

Biradiolites acuticostatus d'Orbigny sp. (page 109)

Fig. 1. — Exemplaire du Santonien inférieur du Beausset, montrant les deux bandes E et S, ainsi que l'interbande formé de trois côtes, se prolongeant sur la valve supérieure, et coupées par des lignes d'accroissement très plissées. Gr. nat. Coll. Museum. Don de M. Toucas.

Fig. 1 *a*. — Le même, vu du côté postérieur, montrant la bande postérieure S, les fortes côtes du pourtour prolongées sur la valve supérieure qui est très convexe. Gr. nat.

Fig. 2. — Jeune ex. de même provenance, montrant les mêmes caractères. Gr. nat.

Fig. 3. — Autre jeune ex. de même provenance. Gr. nat. Coll. Toucas.

Biradiolites Orbignyi n. sp. (page 110)

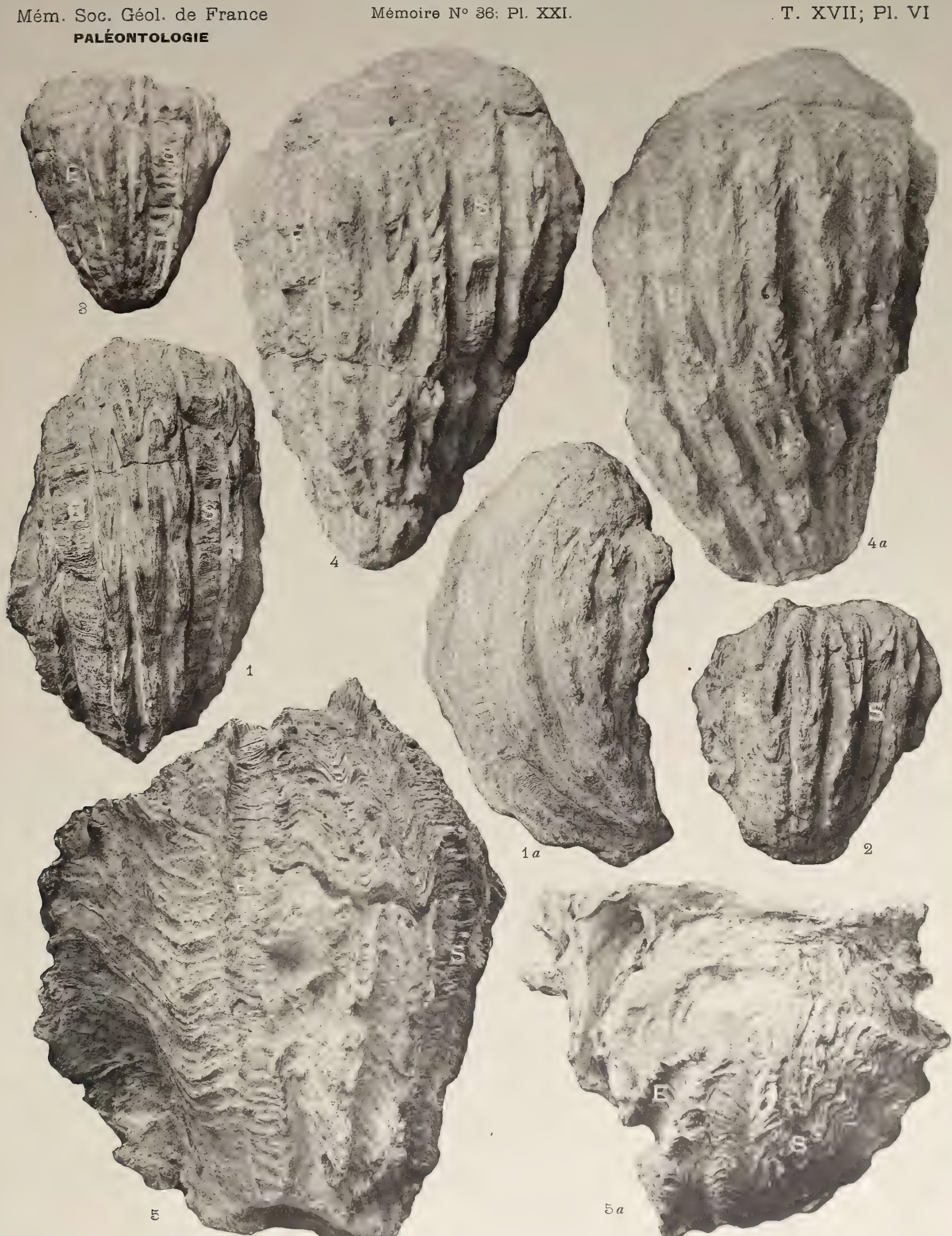
Fig. 4. — Très grand et bel ex. du Campanien de Benaix (Ariège), montrant ses deux bandes E et S saillantes, et les trois fortes côtes très plissées, qui forment l'interbande. Gr. nat. Coll. Toucas. Type de l'espèce.

Fig. 4 *a*. — Le même, vu du côté postérieur, pour montrer les fortes côtes toujours très plissées du pourtour, et se prolongeant comme les bandes sur la valve supérieure. Gr. nat.

Biradiolites lameracensis n. sp. (page 110)

Fig. 5. — Bel ex. du Maëstrichtien de Lamérac (Charente), montrant la bande antérieure E déprimée, la bande postérieure S saillante, les côtes fortement plissées de l'interbande, et sa valve supérieure convexe avec les mêmes bandes et les mêmes côtes, le tout extrêmement plissé. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines. Type de l'espèce.

Fig. 5 *a*. — Valve supérieure du même, vue de dessus, montrant l'absence de côtes sur la région cardinale. Gr. nat.



Photocollog. Sohier et Cie

MÉMOIRE N° 36

PLANCHE XXII

Groupe du **Biradiolites canaliculatus**

Biradiolites canalicatus d'Orbigny (page 112)

Fig. 1. — Exemplaire du Coniacien des Martigues (Bouches-du-Rhône), montrant les deux bandes lisses E et S, ainsi que le pli médian fortement infléchi vers le bas de la coquille. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 2. — Jeune et bel exemplaire du Coniacien de Gatigues (Gard), montrant les mêmes caractères. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 2 *a*. — Valve supérieure du même, montrant la forme arrondie de la coquille sur la région antérieure, les deux bandes E et S légèrement en saillie, et le grand pli médian. Gr. nat.

Fig. 3. — Autre ex. du Coniacien du Val d'Aren, près du Beausset (Var), montrant les mêmes caractères. Gr. nat. Coll. Toucas.

Biradiolites beaussetensis n. sp. (page 112)

Fig. 4. — Ex. du Santonien supérieur de Beausset (Var), montrant les deux bandes E et S très étroites, séparées et limitées par trois plis larges, saillants et fortement infléchis vers le bas de la coquille. Gr. nat. Coll. Toucas. Type de l'espèce.

Biradiolites siracensis n. sp. (page 113)

Fig. 5. — Ex. du Campanien de St-Sirac (Ariège), montrant les deux bandes larges et saillantes, surtout la bande postérieure S, ainsi que les inflexions des lames dans la région des trois plis qui sont moins saillants que dans le *Birad. beaussetensis*. Gr. nat. Coll. Toucas. Type de l'espèce.

Fig. 5 *a*. — Le même, vu du côté postérieur, montrant la bande postérieure S, le pli postérieur et l'inflexion des lames vers le bas de la coquille, ainsi que la valve supérieure. Gr. nat.

Fig. 6. — Jeune ex. de même provenance, vu du côté postérieur, montrant la bande postérieure S, et les inflexions des lames sur les deux valves. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 7. — Ex. du Santonien supérieur de Fraissinet-le-Gélat (Lot) ne différant de la forme du Campanien de l'Ariège, que par sa taille beaucoup plus petite. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

1

2

2a

7

4

3

6

5a

5

Photocollog. Sohier et Cie

MÉMOIRE N° 36

PLANCHE XXIII

Groupe du **Biradiolites ingens**

Biradiolites depressus n. sp. (page 114)

Fig. 1. — Exemplaire du Santonien inférieur d'Epagnac (Charente), montrant les lames dilatées et déprimées sur la région antérieure et, du côté opposé, les deux larges bandes E et S, placées symétriquement à droite et à gauche d'un pli médian, ayant la forme d'une arête tranchante. Gr. nat. Coll. Arnaud. Type de l'espèce.

Fig. 1 *a*. — Valve supérieure du même, montrant la forme triangulaire de la coquille, le prolongement des deux bandes E et S, ainsi que le pli saillant qui les sépare. Gr. nat.

Fig. 2. — Jeune ex. de même provenance, montrant les mêmes caractères. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Biradiolites præingess n. sp. (page 115)

Fig. 3. — Ex. du Santonien supérieur de La Valette (Charente), montrant la grande dilatation des lames sur la région antérieure et, du côté opposé, les deux bandes E et S, moins larges que dans le *Birad. depressus,* et séparées par le pli médian, fortement infléchi vers le bas de la coquille. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines. Type de l'espèce.

Fig. 4. — Autre ex. de même provenance, remarquable par le grand épanouissement des lames. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 5. — Autre ex. du Santonien supérieur de Fraissinet-le-Gélat (Lot), dans lequel les plis latéraux sont aussi fortement infléchis vers le bas de la coquille que dans le pli médian. Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Fig. 6. — Jeune ex. du Santonien supérieur du Beausset (Var). Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 7 et 8. — Deux très jeunes ex. du Santonien supérieur de La Valette (Charente). Gr. nat. Coll. Ec. des Mines.

Biradiolites sciosensis n. sp. (page 115)

Fig. 9. — Ex. du Campanien de Leychert, dans la vallée du Scios (Ariège), montrant les deux bandes étroites E et S, et les trois plis infléchis jusque dans le bas de la coquille. Gr. nat. Coll. Toucas. Type de l'espèce.

Fig. 10. — Jeune ex. de même provenance, montrant les mêmes caractères. Gr. nat. Coll. Toucas.

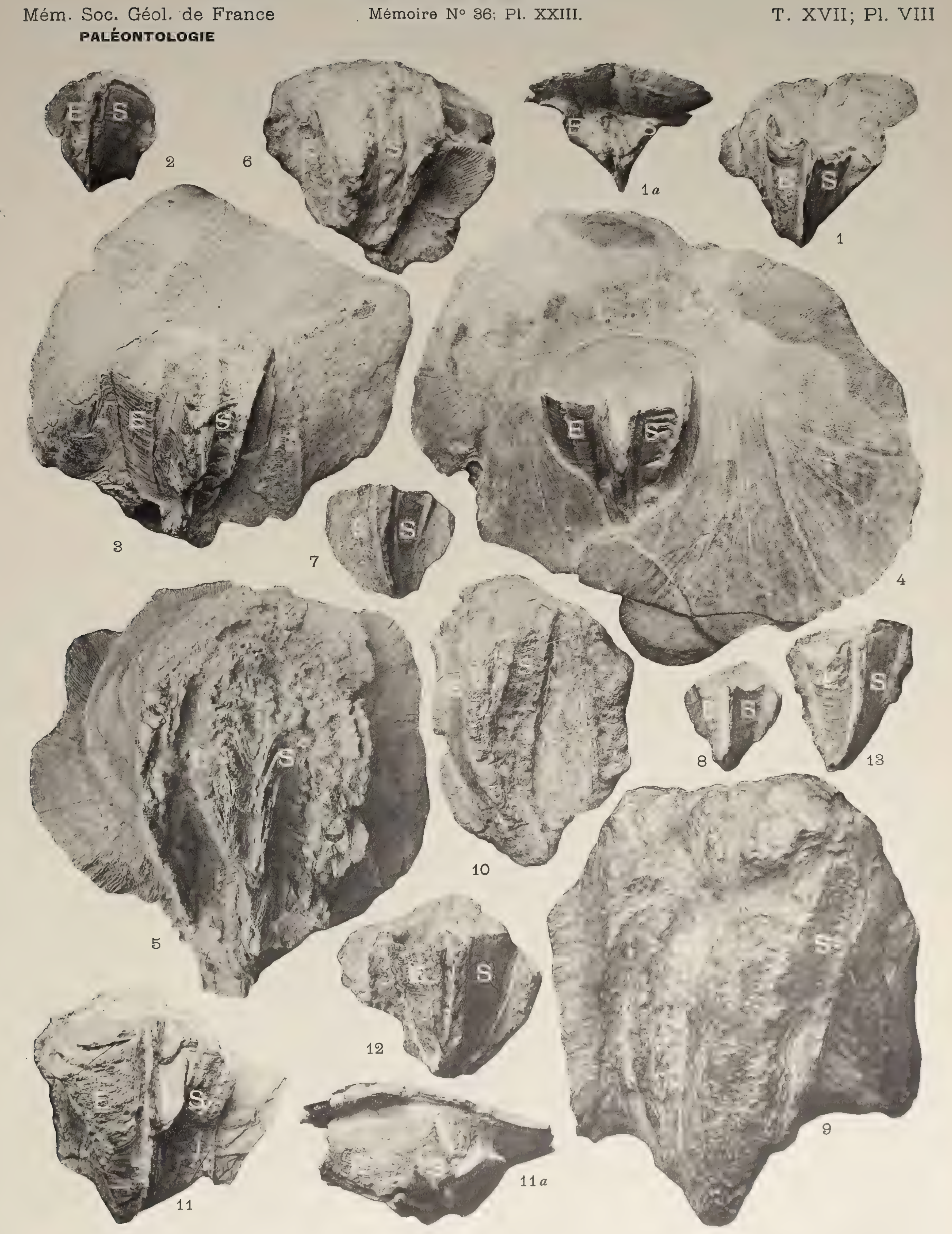
Biradiolites ingens Des Moulins sp. (page 116)

Fig. 11. — Jeune ex. du Maëstrichtien de Meschers (Charente-Inférieure), montrent ses deux bandes planes E et S, relativement larges, ainsi que le pli médian se prolongeant sur la valve supérieure comme les bandes. Gr. nat. Coll. Arnaud.

Fig. 11 *a*. — Valve supérieure du même, montrant la forme aplatie de la coquille sur la région antérieure, et, du côté opposé, les deux bandes E et S, placées symétriquement à droite et à gauche du pli médian. Gr. nat.

Fig. 12 et 13. — Deux autres jeunes ex. de même provenance. Gr. nat. Fig. 12 : Coll. Arnaud; Fig. 13 : Coll. Sorbonne.

Mém. Soc. géol., Paléontologie, XVII, pl. VIII.



Photocollog. Sohier et Cie



Photocollog. Sohier et Cie

MÉMOIRE N° 36

PLANCHE XXIV

Groupe du **Biradiolites fissicostatus**

Biradiolites præfissicostatus n. sp. (page 117)

Fig. 1. — Exemplaire du Coniacien de Bagnols (Gard), montrant ses deux bandes E et S et son pli médian inclinés du côté antérieur, avec leur prolongement sur la valve supérieure. Gr. nat. Coll. Toucas. Type de l'espèce.

Fig. 2. — Jeune ex. du Coniacien du Beausset (Var). Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 3. — Ex. du Santonien inférieur du Beausset, ayant sa bande postérieure S saillante et resserrée entre le pli médian et un pli secondaire, séparé du pli postérieur par un large sillon. Forme de passage au *Birad. fissicostatus*. Gr. nat. Coll. Toucas.

Biradiolites fissicostatus d'Orbigny (page 118)

Fig. 4. — Ex. du Santonien supérieur du Beausset (Var), montrant ses deux bandes E et S planes, et entièrement lisses, la bande postérieure S séparée du grand pli postérieur par un petit pli et un large sillon. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 4 *a*. — Valve supérieure du même, montrant le prolongement sur cette valve des deux bandes E et S, et des plis de la valve inférieure, ainsi que leur inclinaison du côté antérieur. Gr. nat.

Fig. 5 et 6. — Deux jeunes ex. de même provenance. Gr. nat. Coll. Toucas.

Fig. 7. — Valve supérieure d'un très grand exemplaire de même provenance, montrant l'aplatissement des lames sur la région antérieure, les deux bandes E et S et le pli médian fortement inclinés du côté antérieur. Gr. nat. Coll. Toucas.

Biradiolites Heberti n. sp. (page 118)

Fig. 8. — Ex. du Campanien de Bénaix (Ariège), montrant ses deux bandes E et S, la bande postérieure S presque superficielle et séparée du pli postérieur par un simple sillon. Gr. nat. Coll. Toucas. Type de l'espèce.

Fig. 8 *a*. — Valve supérieure du même. Gr. nat.

Biradiolites Baylei n. sp. (page 119)

Fig. 9. — Bel ex. du Maëstrichtien de St-Mametz (Dordogne), montrant ses deux bandes E et S, relativement étroites, striées transversalement et légèrement concaves. Gr. nat. Coll. Ec, des Mines. Type de l'espèce.

Fig. 9 *a*. — Valve supérieure du même, montrant le prolongement sur cette valve des deux bandes E et S, du pli médian et des deux plis latéraux. Gr. nat.

Fig. 10. — Jeune ex. du Maëstrichtien de Beaumont (Dordogne). Gr. nat. Coll. Arnaud.

Mémoires **Francs**

Nos 14. —	M. Cossmann, *Contribution à la Paléontologie française des terrains jurassiques* (en cours); *Études sur les Gastropodes des terrains jurassiques : Opisthobranches*, 6 pl., 168 p.	14.50
15. —	S. Stefanescu, *Études sur les terrains tertiaires de la Roumanie, Contribution à l'étude des faunes sarmatique, pontique et levantine*, 11 pl. 152 p.	26 »
16. —	D.-P. Œhlert, Uralichas Ribeiroi *des schistes d'Angers*, 1 pl., double 12 p.	3.50
17. —	A. Peron, *Les Ammonites du Crétacé supérieur de l'Algérie.*	
	1re livraison : pl. I-VI, p. 1-24 (ne se vend plus qu'avec le tome VI complet	40 »
	2me livraison : pl. VII-XVIII, p. 25-88	20 »
18. —	Em. Haug, *Études sur les Goniatites*, 1 pl., 114 p.	6 »
19. —	M. Cossmann, *Contribution à la Paléontologie française des terrains jurassiques* (en cours); *Gastropodes : Nérinées*, 13 pl., 180 p.	35 »
20. —	V. Popovici-Hatzeg, *Contribution à l'étude de la faune du Crétacé supérieur de Roumanie ; Environs de Campulung et de Sinaïa*, 2 pl., 22 p.	6 »
21. —	R. Zeiller, *Étude sur la flore fossile du basssin houiller d'Héraclée* (*Asie Mineure*), 6 pl., 91 p.	15 »
22. —	P. Pallary, *Sur les Mollusques fossiles terrestres, fluviatiles et saumâtres de l'Algérie*, 4 pl., 218 p.	26 »
23. —	G. Sayn, *Les Ammonites pyriteuses des marnes valanginiennes du Sud-Est de la France* (en cours), 26 fig. 6 pl., 69 p.	17 »
24. —	J. Lambert, *Les Échinides fossiles de la province de Barcelone*, 9 pl., 128 p.	25 »
25. —	H.-E. Sauvage, *Recherches sur les Vertébrés du Kiméridgien supérieur de Fumel* (*Lot-et-Garonne*), 5 pl., 36 p.	12 »
26. —	Ch. Depéret et F. Roman, *Monographie des Pectinidés néogènes de l'Europe et des régions voisines* (*1re partie : genre Pecten*) 11 pl., 104 p.	27 »
27. —	G. Dollfus et Ph. Dautzenberg, *Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire ; Description des gisements fossilifères ; Pélécypodes* (*1re partie*) (en cours) 15 pl., 240 p.	48 »
28. —	Marcellin Boule, *Le* Pachyæna *de Vaugirard*, 2 pl., 16 p.	5 »
29. —	V. Paquier, *Les Rudistes urgoniens* (*1re et 2me parties*), 13 pl., 102 p.	28 »
30. —	Ar. Toucas, *Études sur la classification et l'évolution des Hippurites*, 17 pl., 128 p.	38 »
31. —	Albert Gaudry, *Fossiles de Patagonie* ; *Dentition de quelques Mammifères*, 28 p. 42 fig. dans le texte	4 »
32. —	Paul Lemoine et Robert Douvillé, *Sur le genre* Lepidocyclina *Gümbel*, 3 pl. 42 p.	10 »
33. —	Ferdinand Canu, *Les Bryozoaires du Patagonien. Échelle des Bryozoaires pour les Terrains tertiaires*, 5 pl., 30 p.	11 »
34. —	Charles R. Eastman, *Les types de Poissons fossiles du Monte-Bolca au Muséum d'Histoire naturelle de Paris*, 5 pl., 33 p.	11 »
35. —	V. Popovici-Hatzeg, *Les Céphalopodes du Jurassique moyen du Mt Strunga* (*Roumanie*), 6 pl., 28 p.	12 »
36. —	Ar. Toucas, *Études sur la classification et l'évolution des Radiolitidés* (1re et 2me Partie), 48 fig. dans le texte, 15 pl., 80 p.	30 »
37. —	Edm Pellat et M. Cossmann, *Le Barrêmien supérieur à faciès urgonien de Brouzet-lez-Alais* (*Gard*), 9 fig. dans le texte ; 6 pl., 42 p.	13 »
38. —	Charles Jacob, *Etude sur quelques Ammonites du Crétacé moyen* 44 fig., 9 pl., 64 p.	20 »

EXTRAITS DU RÈGLEMENT DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

28, Rue Serpente, Paris, VI.

ART. 2. — L'objet de la Société est de concourir à l'avancement de la Géologie en général et particulièrement de faire connaître le sol de la France, tant en lui-même que dans ses rapports avec les arts industriels et l'agriculture.

ART. 3. — Le nombre des membres de la Société est illimité. Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. 4. — Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation [1], et avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président.

ART. 38. — La Société tient ses séances habituelles à Paris, de Novembre à Juillet.

ART. 39. — La Société se réunit deux fois par mois (Habituellement le 1er et le 3e lundi du mois).

ART. 42. — Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres.

ART. 46. — Les membres de la Société ne peuvent lire devant elle aucun ouvrage déjà imprimé.

ART. 48. — Aucune communication ou discussion ne peut avoir lieu sur des objets étrangers à la Géologie ou aux sciences qui s'y rattachent.

ART. 50. — Chaque année, de Juillet à Novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un point qui aura été préalablement déterminé.

ART. 53. — Un bulletin périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. 55. — ... Il ne peut être vendu aux personnes étrangères à la Société qu'au prix de la cotisation annuelle.

ART. 58. — Les membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années du Bulletin pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Toutefois, les volumes correspondant aux années antérieures à leur entrée dans la Société, leur sont cédés, après décision spéciale du Conseil et conformément à un tarif déterminé.

ART. 60. — Quelle que soit la longueur des notes ou mémoires insérés au Bulletin, les auteurs pourront en faire faire à leurs frais un tirage à part.

ART. 73. — *Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée ; 2° une cotisation annuelle* [2].

Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs.

Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire.

La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs.

La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement en capital d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (400 francs).

Sont membres à perpétuité les personnes qui ont donné ou légué à la Société un capital dont la rente représente au moins la cotisation annuelle (minimum : 1000 francs).

---

1. Les personnes qui désireraient faire partie de la Société et qui ne connaîtraient aucun membre qui pût les présenter, n'auront qu'à adresser une demande au Président, en exposant les titres qui justifient de leur admission.

2. *Le Conseil de la Société, afin de faciliter le recrutement de nouveaux membres, autorise, sur la demande des parrains, les personnes qui désirent faire partie de la Société à n'acquitter, la première année, que leur droit d'entrée en versant la somme de 20 fr. Le compte rendu sommaire des séances de l'année courante leur sera envoyé gratuitement ; mais ils ne recevront le Bulletin que la deuxième année et devront alors payer la cotisation de 30 francs. Ils jouiront aussi des autres droits et privilèges des membres de la Société.*

Le Gérant : **L. MÉMIN**.

Paris. — Imp. H. BOUILLANT. — 18.061.